

<http://freeport-outlet.ru/hy/osnovy-raboty-elementy-electronics-workbench-elektronnaya-laboratoriya.html>

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ: ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱՅԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ ՍԵՂԱՆԻ ՏԱՐԲԵՐ ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱՅԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ ՍԵՂԱՆ

- 14.10.2020

Electronics Workbench փաթեթը նախատեսված է էլեկտրական և շղթաների գծապատկերների մոդելավորման և վերլուծության համար: Ճշգրտության բարձր աստիճան ունեցող այս փաթեթը մոդելավորում է ապարատային համակարգում իրական շղթաների կառուցումը:

Աղյուսակ 3

Պիկտոգրամի ընտրացանկ

Պատկերապատկեր	Անուն	Նկարագրություն
		Ընտրյալներ
		Ազդանշանի աղբյուրները
		Պասիվ բաղադրիչներ և անջատիչ սարքեր
		Տրանզիստորներ
		Անալոգային IC- ներ
		Խառը միկրոսխեմաներ
		Թվային միկրոսխեմաներ
		Տրամաբանական թվային միկրոսխեմաներ
		Թվային միկրոսխեմաներ
		Ուցանիշային սարքեր
		Անալոգային հաշվողական սարքեր
		Խառը բաղադրիչներ

		Գործիքավորում
--	--	---------------

Աշխատանքի հիմնական մեթոդները

Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանում շղթայի հավաքումը կատարվում է աշխատանքային տարածքում: Շղթան հավաքելու համար էլեկտրոնային բաղադրիչները վերցված են մի շարք բաղադրիչներ պարունակող ընտրացանկից: Բաղադրիչների ամբողջության պարունակությունը կարող է փոխվել՝ մատնագարկելով պատուհանների անմիջապես վերևում տեղադրված համապատասխան կոճակներին: Պահանջվող բաղադրիչը աշխատանքային տարածք տեղափոխելու համար տեղադրեք կուրսորը դրա վրա և սեղմեք ձախ մկնիկի կոճակը: Ապա ստեղծելով «քաշեք» տարրը՝ մկնիկը տեղափոխելով աշխատանքային տարածքում ցանկալի դիրքում բաց թողնել ստեղծել:

Տարրի հետ ցանկացած գործողություն կատարելու համար այն պետք է ընտրվի: Տարրը ընտրվում է մատնագարկելով այն և արդյունքում այն կարմրում է:

Եթե Ձեզ անհրաժեշտ է մի տարր պտտել, ապա նախ պետք է այն ընտրեք, այնուհետև օգտագործեք ստեղծների համադրություն՝ սեղմելով, որը տարրը պտտեցնում է 90 °-ով:

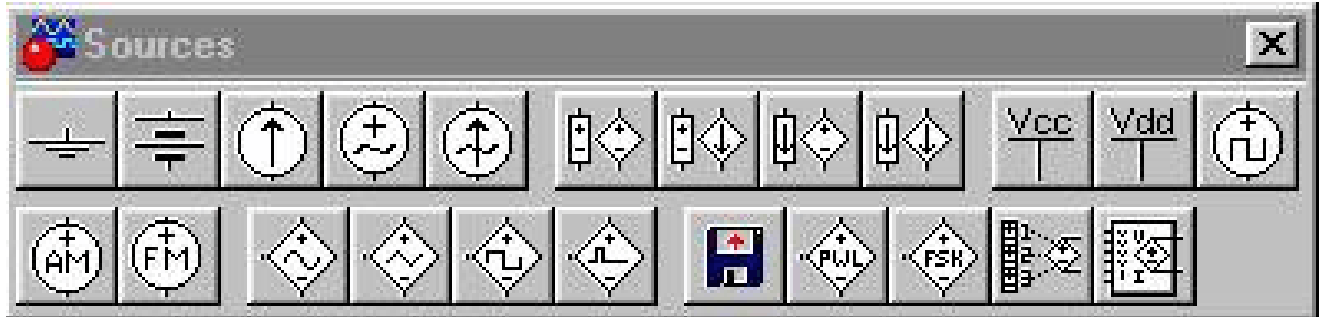
Տարրը ջնջելու համար նախ պետք է ընտրեք այն, ապա սեղմեք ստեղծը և, ի պատասխան ջնջման հաստատման խնդրանքի, սեղմել ստեղծը՝ ջնջումը հաստատելու կամ չեղարկելու համար:

Բոլոր էլեկտրոնային բաղադրիչները բնութագրվում են իրենց սեփական պարամետրերով, որոնք որոշում են նրանց վարքը շղթայում: Այս պարամետրերը սահմանելու համար հարկավոր է կրկնակի սեղմել ցանկալի տարրը, որի արդյունքում կհայտնվի երկխոսության վահանակ, որում անհրաժեշտ է ընտրել կամ գրել պահանջվող պարամետրերը և այն փակել՝ սեղմելով **OK** կոճակը:

Տարրերի կապերը միացնելու համար կուրսորը տեղափոխեք ցանկալի ելք, և եթե իրոք հնարավոր է հաղորդիչին միացնել այս ելքին, ապա դրա վրա կհայտնվի փոքր սև շրջան: Երբ շրջան է հայտնվում, սեղմեք մկնիկի ձախ կոճակը և առանց այն ազատելու, ցուցիչը քաշեք մեկ այլ քորոցի վրա: Երբ մյուս շրջանի վրա նույնպես հայտնվում է սև շրջան, բաց թողեք ստեղծը, և այդ կապերն ինքնաբերաբար կկապվեն հաղորդիչի հետ: Եթե տարրի ելքը անհրաժեշտ է միացնել գոյություն ունեցող ղեկավարին, ապա ստեղծը սեղմելիս տեղափոխեք մկնիկի կուրսորը այս ղեկավարի վրա, և մի փոքր շրջան նույնպես կհայտնվի այն վայրում, որտեղ կապը կարող է կատարվել: Այս պահին բացեք ստեղծը, և միացումն ավտոմատ կերպով կստեղծի հաղորդիչ կապ հաղորդիչների միջև, որը նշված է սև շրջանի տեսքով:

Հիմնական բաղադրիչները

1. Մշտական լարման աղբյուրը գտնվում է *Ազդանշանի աղբյուրներ* հավաքածուում:



Այս տարրը իդեալական լարման աղբյուրի մոդել է, որն իր ծայրերներում պահպանում է սովյալ արժեքի հաստատուն լարումը: Լարման արժեքը կարող է սահմանվել մշակողի կողմից՝ կրկնակի մատնագարկելով տարրի վրա և երկխոսության դաշտում անհրաժեշտ արժեքը գրելով:

Շիկացման լամպ

2. Շիկացման լամպը գտնվում է *Ցուցանիշային սարքեր* հավաքածուում

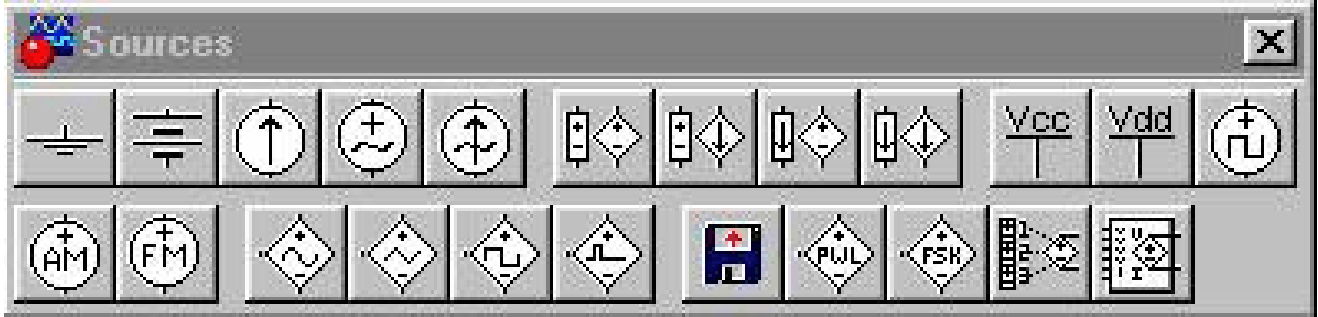


Այս տարրը նմանեցնում է պայմանական շիկացման լամպի և կարող է լինել երեք վիճակում՝ անջատված, միացված և այրված: Տարրի վարքը բնութագրվում է երկու պարամետրով՝ հզորություն և առավելագույն թույլատրելի լարում: Դուք կարող եք մուտքագրել պահանջվող պարամետրերը՝ տարրի վրա կրկնակի սեղմումով: Դրանից հետո հայտնվում է երկխոսության վահանակ: Մուտքագրեք անհրաժեշտ պարամետրերը և փակեք երկխոսության վահանակը՝ սեղմելով **OK** կոճակը:

Երբ միացումն աշխատում է, տարրը կլինի ներսում *անջատված* պայմանով, եթե դրանում կիրառվող լարումը չի գերազանցում առավելագույն լարման կետը: Եթե կիրառվող լարումը գտնվում է առավելագույն լարման կետից մինչև առավելագույն լարման մակարդակի սահմաններում, ապա բջիջը գտնվում է *ներստված* պայմանում: Երբ կիրառվող լարումը գերազանցում է նշված առավելագույն լարումը, տարրը գտնվում է *այրված* վիճակում:

Հողանցում

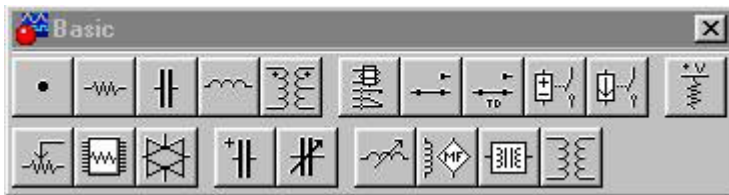
3. Հիմքը գտնվում է *Ազդանշանի աղբյուրներ* հավաքածուում.



Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանի միջոցով հավաքված մի շղթայում, ինչպես գրեթե ցանկացած իրական շղթայում, պահանջվում է նշել զրոյական պոտենցիալ կետ, որի նկատմամբ լարումները որոշվում են շղթայի մնացած բոլոր կետերում: Այս նպատակով ծառայում է հիմնական տարրը: Դրա միակ ելքը միացված է շղթայի այդ կետին, որի ներուժը համարվում է զրո: Թույլատրելի է և նույնիսկ ցանկալի է, հատկապես բարդ շղթաների համար, օգտագործել մի քանի հիմնական տարրեր: Այս դեպքում ենթադրվում է, որ բոլոր կետերը, որոնց միացված է հիմնականը, ունեն մեկ ընդհանուր զրոյին հավասար ներուժ:

Կետ - միակցիչ

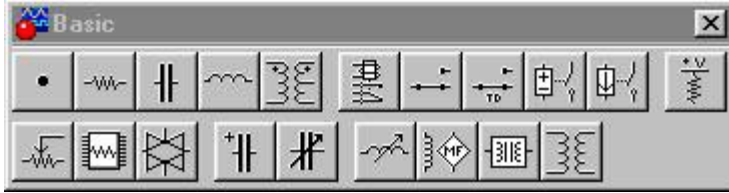
4. Կետ – միակցիչը գտնվում է հավաքածույում:



Միակցիչի կետի հիմնական հատկությունն այն է, որ դուք կարող եք հաղորդիչները միացնել դրան: Դուք կարող եք միացնել ղեկավարվելով ձախից, աջից, վերևից և ներքևից մի կետի, այսինքն՝ դիրքը մի կետի միացնելու համար կա միայն չորս տեղ, և, հետևաբար, մեկ կետում չորսից ավելի ղեկավար չի կարող միացվել: Նման կապն իրականացնելու համար անհրաժեշտ է մկնիկի կոճակով սեղմված ղեկավարին բերել կետի համապատասխան կողմը, իսկ կետի մոտակայքում հայտնվում է փոքր սև շրջան: Այս պահին ազատելով մկնիկի ձախ կոճակը, մենք ստանում ենք անհրաժեշտ կապը:

Անջատիչ

5. Անջատիչը գտնվում է Պասիվ բաղադրիչներ և անջատիչ սարքեր հավաքածույում:



Այս անջատիչը թույլ է տալիս երկու հնարավոր դիրքեր, որոնցում մեկ ընդհանուր մուտքը միացված է երկու հնարավոր ելքերից մեկին: Լռելյայն, անջատումն իրականացվում է տարածության տողի հետ: Անջատիչին այլ ստեղծող նշանակելու համար հարկավոր է կրկնակի սեղմել այս անջատիչի վրա, հայտնվող երկխոսության դաշտում մուտքագրել անհրաժեշտ խորհրդանիշը և մատնագարկել **OK** հաստատեք ձեր ընտրությունը: Դրանից հետո այս անջատիչի անջատումը կիրականացվի ընտրված ստեղծողի միջոցով:

Բարձրախոս

6. Բարձրախոսը գտնվում է *Ցուցանիշային սարքեր* հավաքածուում:



Այս տարրը արտանետում է նշված հաճախականության ազդանշան, եթե նրա ծայրերների վրա կիրառվող լարումը գերազանցում է նշված լարման մակարդակը: Շեմի լարման արժեքները և արտանետվող ազդանշանի հաճախականությունը կարող են դրվել տարրի վրա կրկնակի սեղմման ժամանակ հայտնվող երկխոսության դաշտում:

Վոլտաչափ

7. Վոլտաչափը գտնվում է *Ցուցանիշային սարքեր* հավաքածուում:



Այս տարրը ցույց է տալիս իր ծայրերներին կիրառվող լարումը: Այս տարրի կողմերից մեկը ընդգծված է հաստ գծով: Եթե ծայրերների վրա կիրառվող լարումը այնպիսին է, որ չընտրված կողմում գտնվող ծայրի ներուժն ավելի մեծ է, քան ընտրված կողմում տեղակայված ծայրի ներուժը, ապա Վոլտաչափով ցուցադրվող լարման նշանը դրական կլինի: Հակառակ դեպքում, նշված լարման նշանը բացասական կլինի:

Ամպերաչափ

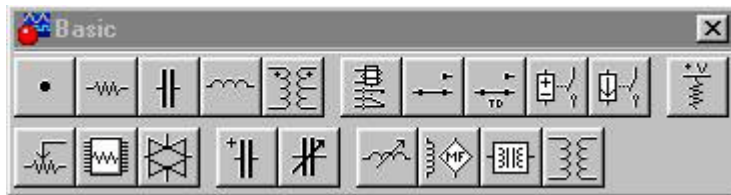
8. Ամպերաչափ գտնվում է *Ցուցանիշային սարքեր* հավաքածուում:



Այս տարրը ցույց է տալիս իր շղթայի ծայրերնեով հոսող հոսքի քանակը: Այս տարրի կողմերից մեկը ընդգծված է հաստ գծով: Եթե տարրի ծայրերով հոսող հոսանքի ուղղությունը համընկնում է չընտրված կողմից դեպի ընտրված կողմի ուղղությամբ, ապա նշված հոսանքի մեծության նշանը կլինի դրական: Հակառակ դեպքում նշանը կլինի բացասական:

Դիմադրություն

9. Դիմադրություն գտնվում է *Պասիվ բաղադրիչներ և անջատիչ սարքեր* հավաքածուում:

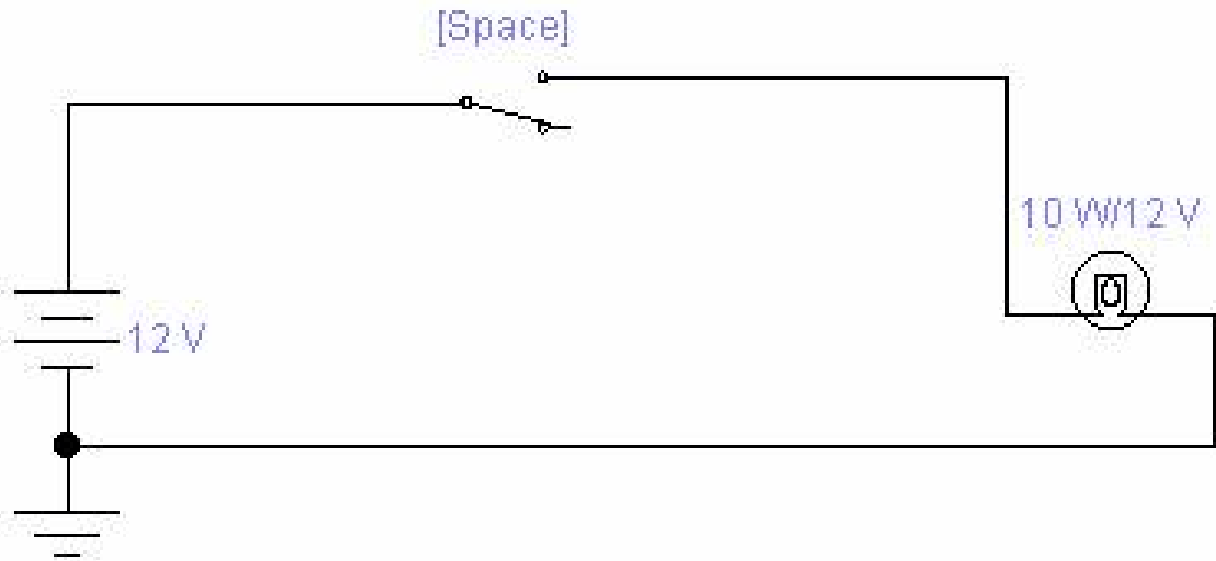


Այս տարրը էլեկտրոնային շղթայի ամենալայն կիրառվող բաղադրիչներից մեկն է: Դիմադրության արժեքը մշակողը սահմանում է երկխոսության դաշտում, որը հայտնվում է տարրի վրա կրկնակի սեղմման ժամանակ:

Ամենապարզ էլեկտրական սխեմաները

Ամենապարզ էլեկտրական շղթան բաղկացած է աղբյուրից և էլեկտրական էներգիայի ստացողից: Հաստատունսնուցման աղբյուրը, ինչպիսին է մարտկոցը, կարող է ծառայել որպես էլեկտրական էներգիայի ամենապարզ աղբյուր: Էլեկտրական էներգիայի ստացողը սովորաբար այն սարքն է, որը էլեկտրական հոսանքի էներգիան վերափոխում է մեկ այլ տեսակի էներգիայի, օրինակ՝ լամպի լույսի կամ փոխանցվող ակուստիկ ալիքների էներգիայի:

Հոսանքի հոսքը ապահովելու համար է, անհրաժեշտ է ձևավորել փակ օղակ, որի միջով հոսում է հոսանքը: Դա անելու համար անհրաժեշտ է էլեկտրական էներգիայից ստացողի մեկ ծայրը միացնել մարտկոցի բացասական ծայրըին, իսկ մյուսը՝ դրական ծայրին: Շղթայի միջոցով հոսանքի անցումը վերահսկելու ամենապարզ միջոցը միացումն անջատիչով փակելն ու բացելն է: Շղթայի բացումը կբացի միացումը, ինչը կհանգեցնի հոսանքի դադարեցմանը: Շղթայի փակումը շղթայի միջոցով ապահովում է հոսանքի ուղի, որի մեծությունը որոշվում է Օհմի օրենքի համաձայն շղթայի կիրառվող լարման և դիմադրության միջոցով:



Աշխատանքի անցկացման կարգը

1. Գործարկել Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը:



2. Պատրաստել նոր ֆայլ աշխատանքի համար: Դա անելու համար ընտրացանկից կատարեք հետևյալ գործողությունները. **Ֆայլ / Նոր** և **Ֆայլ / պահեք ինչպես...** Գործողություն կատարելիս **Պահպանել որպես** դուք պետք է նշեք ֆայլի անունը և գրացուցակը, որտեղ պահպանվելու է սխեման:

3. Տրված սխեմայից անհրաժեշտ տարրերը տեղափոխեք Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանի աշխատանքային տարածք: Դա անելու համար ընտրեք գործիքագոտու բաժինը (Աղբյուրներ, հիմնական, դիոդներ, տրանզիստորներ, անալոգային վահանակեր, խառը վահանակեր, թվային ծայրը տողեր, տրամաբանական դարպասներ, թվային, ցուցիչներ, հսկիչներ, տարբեր գործիքներ), որը պարունակում է ձեզ անհրաժեշտ տարրը,

ապա տեղափոխեք այն դեպի աշխատանքային տարածք (մատնագարկեք ցանկալի տարրին և առանց կոճակը ազատելու, քաշեք այն գծապատկերում ցանկալի վայր):



Workbench-ը նաև տրամադրում է ընտրովի գործիքագոտի օգտագործելու հնարավորություն *Ընտրյալներ* Վահանակը տարբեր է յուրաքանչյուր սխեմատիկ ֆայլի համար:

Վահանակին էլեմենտ ավելացնելու համար վահանակում մատնագարկեք դրա պատկերն աջով և ընտրեք *Ավելացնել ընտրյալների մեջ*: Վահանակից հանելու համար *Ընտրյալներ*, աջ կողմում մատնագարկեք վահանակի վրա գտնվող իրին *Ընտրյալներ* և ընտրեք *Հեռացնել Միրված էջերից*:

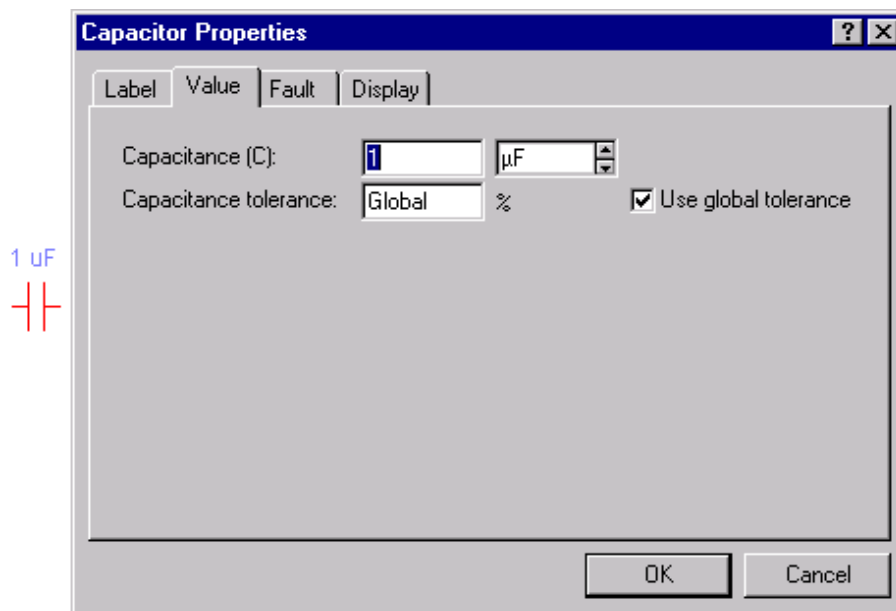
4. Միացրեք տարրերի քորոցները և տարրերը դասավորեք աշխատանքային տարածքում՝ ձեզ համար անհրաժեշտ սխեման ստանալու համար: Երկու կոնտակտ միացնելու համար հարկավոր է սեղմել մկնիկի հիմնական կոճակի հետ շփումներից մեկի վրա և առանց ստեղնը ազատելու, կուրսորը տեղափոխեք երկրորդ կոնտակտ:



Անհրաժեշտության դեպքում կարող են ավելացվել լրացուցիչ հանգույցներ (ճյուղեր): Դա անելու համար պարզապես անհրաժեշտ է տարրը վահանակից քաշել դեպի ղեկավարի այն վայրը, որտեղ ցանկանում եք այն ճյուղավորել:

Սեղմելով մկնիկի աջ կոճակի վրա գտնվող որևէ տարր՝ դուք կարող եք արագորեն օգտվել տարրի դիրքի ամենապարզ գործողություններից՝ պտտվել (պտտել), բացել (մատնագարկել), պատճենել / կտրել (պատճենել / կտրել), կպցնել (կպցնել), ինչպես նաև դրա տեղեկատու տեղեկությունները (Օգնություն):

5. Տեղադրեք յուրաքանչյուր տարրի համար պահանջվող գնահատականներն ու հատկությունները: Դա անելու համար կրկնակի սեղմեք տարրի վրա:

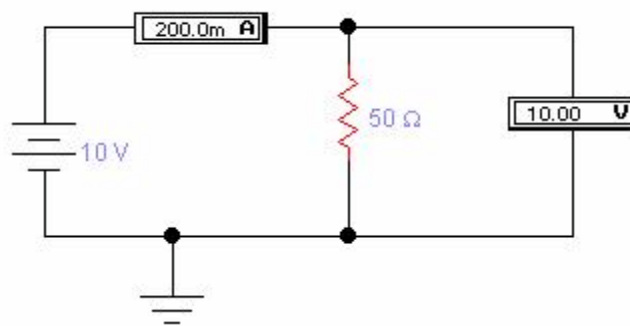


6. Երբ շղթան հավաքվել է և պատրաստ է գործարկման, սեղմեք գործիքագոտու հոսանքի կոճակը:

Շղթայում լուրջ սխալի դեպքում (մարտկոցի կարճ միացում, շղթայում գրոյական ներուժի բացակայություն), նախազգուշացում կտրվի:

Օհմի օրենքը

Օհմի օրենքը շղթայական հատվածի համար. դեկավարի հոսանք I հավասար է լարման անկման հարաբերությանը U շրջանի հատվածի վրա՝ իր էլեկտրական դիմադրությանը R :



Օրենքը նկարագրված է գծապատկերով գծապատկերով, որից երևում է, որ շրջանի հատվածում դիմադրություն ունեցող $R = 5$ Օհմ առաջանում է լարման անկում $U = 10$ Վ, չափված Վոլտաչափով: Համաձայն (*) շղթայի հոսանքի $I = 0.2$ A ± 0.003 A, որը չափվում է շղթայում շարքով կապված ամպերմետրով:

Աշխատանքի նպատակը. Սովորել, թե ինչպես օգտագործել վիրտուալ չափիչ գործիքներ

EWB ծրագրեր հետագա լաբորատոր աշխատանքներում հետագա օգտագործման համար:

EWB ծրագրում գործիքավորման նկարագրություն.

Գործիքների վահանակը գտնվում է EWB ծրագրի աշխատանքային պատուհանի դաշտի վերևում և պարունակում է թվային մուլտիմետր, ֆունկցիաների գեներատոր, երկու ալիքային օսիլոսկոպ, ամպլիտուդ-հաճախականության և փուլային հաճախականության բնութագրիչների մետր.

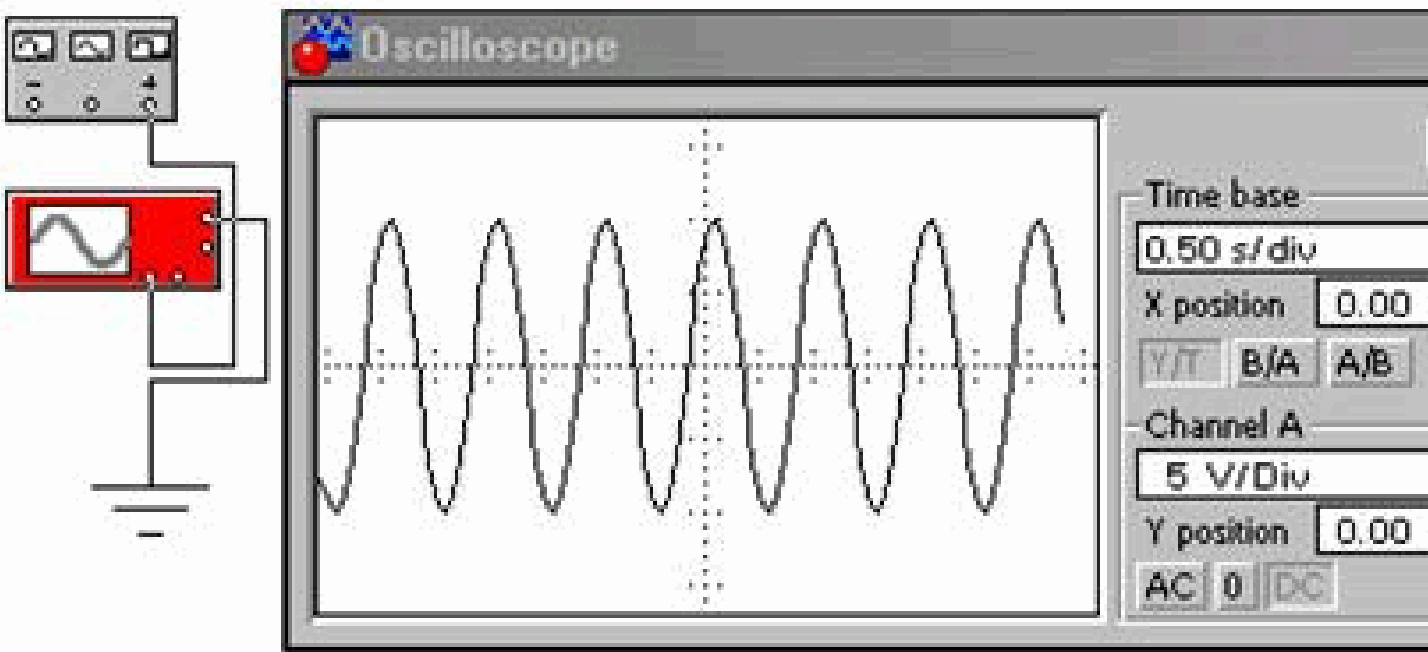


Մարքերի հետ աշխատելու ընդհանուր ընթացակարգը հետևյալն է. Մարքի պատկերակը մկնիկով տեղափոխվում է աշխատանքային դաշտ և հաղորդիչների հետ միանում

ուսումնասիրվող շրջագծին: Սարքը աշխատանքային (ընդլայնված) վիճակի բերելու համար կրկնակի սեղմեք դրա պատկերակի վրա կամ զանգահարեք դրա համատեքստային ընտրացանկը և ընտրեք **Բաց** .

Օսիլոսկոպ (Օսիլոսկոպ)

Օսիլոսկոպի նկարագրություն: Օսիլոսկոպի առջևի վահանակ:



Օսիլոսկոպը ունի երկու ալիք (*Ալիք*) A և B՝ առանձին ուղղահայաց օֆսեթ ճշգրտմամբ (*Չհրապրություն*) Մուտքի միջոցով ռեժիմի ընտրությունն իրականացվում է կոճակները սեղմելով *AC, 0, DC* ... Ռեժիմ *AC* նախատեսված է միայն *AC* ազդանշանների մոնիտորինգի համար («փակ մուտքի» ռեժիմ, քանի որ արգելափակող կոնդենսատորը միացված է օսիլոսկոպի ուժեղացուցիչի մուտքի մոտ): Ռեժիմում *0* մուտքային ծայրը կարճացվում է գետնին: Ռեժիմում *DC* (լռելայն) կարող են կատարվել ինչպես *DC*, այնպես էլ *AC* օսիլոսկոպի չափումներ («բաց մուտքի» ռեժիմ, քանի որ մուտքային ազդանշանն ուղղակիորեն անցնում է ուղղահայաց ուժեղացուցիչի մուտքին):

Մաքրման ռեժիմը ընտրվում է կոճակներով *Y/T, B/A, A/B* ... Ռեժիմում *Y/T* (նորմալ ռեժիմ, միացված է լռելայն) հետևյալ սկան ռեժիմն իրականացվում է. ուղղահայաց - ազդանշանային լարում, հորիզոնական՝ ժամանակ; ռեժիմում *B/A* ուղղահայաց ալիքային ազդանշան, հորիզոնական ալիքային ազդանշան ռեժիմում *U/F* ուղղահայաց ալիք *A* ազդանշան, հորիզոնական ալիքային ազդանշան:

Մաքրման ռեժիմում *Y/T* ավլման տևողությունը (*Timeամանակային բազան*) կարող է դրվել 0,1 ns / div միջակայքում (*ns / div*) մինչև 1 վ / բաժին (*s / div*) նույն միավորներում

օֆսեթը հորիզոնական տեղադրելու ունակությամբ, այսինքն X առանցքի երկայնքով (*X դիրքը*).

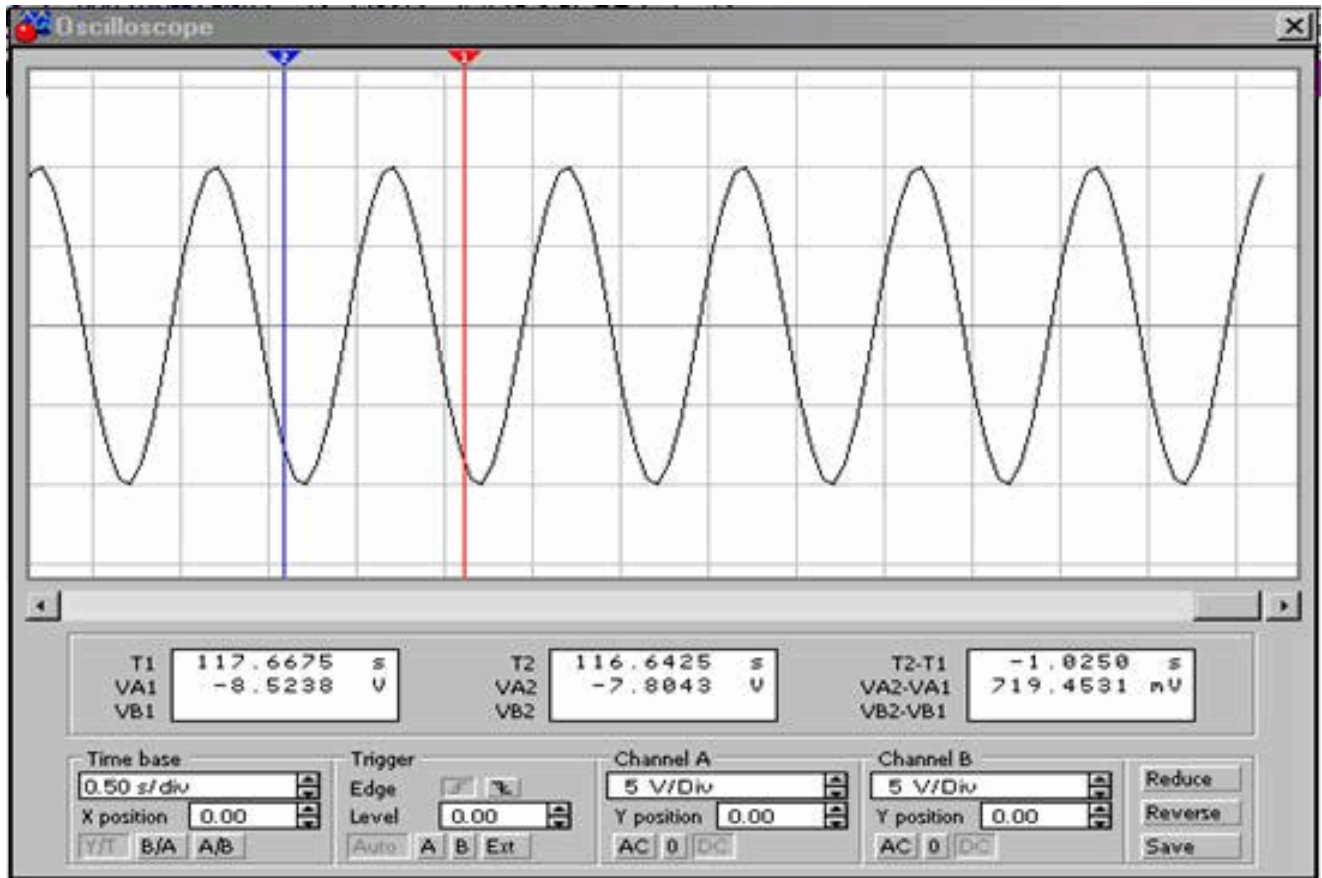
Ռեժիմում *Y/T* կա նաև սպասման ռեժիմ *Ձգան* ավլման մեկնարկով (*Եզր*) ազդանշանի ազդանշանի բարձրացման կամ ընկնելու եզրին՝ կարգավորվող մակարդակում (*Մակարդակ*) գործարկում, ինչպես նաև ռեժիմում *Սվտո*, ալիքից *ԵՎ*, ալիքից *ԻՆ* կամ արտաքին աղբյուրից (*Ext*) կառավարման միավորի ծայրըին միացված (*Ձգան*) Անվանված ավլման գործարկման ռեժիմները ընտրվում են կոճակներով. *AUTO, A, B, EXT*:

Կարող է տեղադրվել մեկ մաքրման ռեժիմ համակարգի ընտրացանկի միջոցով **Վերլուծություն** տարբերակ **Վերլուծության ընտրանքներ** էջանիշի վրա **Գործիքներ** դրոշմ դնել «**Դադար յուրաքանչյուր էկրանից հետո**» Շարունակական մաքրման ռեժիմի համար անջատեք «**Դադար յուրաքանչյուր էկրանից հետո**» EWB ծրագիրը կանխադրված է շարունակական ավլման ռեժիմի:

Լարը միացնելու համար կարող է սահմանվել գույնը: Ընտրելով անհրաժեշտ մետաղալարերը, աջ մատնագարկեք և ընտրեք իրը *Լարերի հատկությունները* (Մետաղական հատկություն), սահմանեք գույնը:

Օքսիդոսկոպը հիմնավորված է ծայրըի միջոցով *Գրունտ* գործիքի վերին աջ անկյունում:

Սեղմելով կոճակը *Ընդլայնել* oscilloscope- ի առջևի վահանակը զգալիորեն փոխվում է.

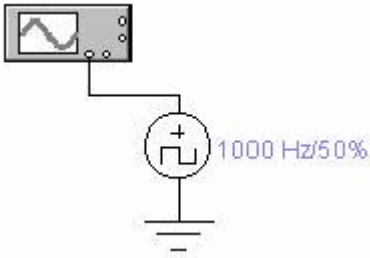


Օսկիլոսկոպի առջևի վահանակը ԸՆԴԼԱՅՆԵԼ ռեժիմով

Էկրանի չափը մեծանում է, հնարավոր է դառնում հորիզոնական ոլորել պատկերը և սկանավորել այն՝ օգտագործելով ուղղահայաց մագերի գծեր (կապույտ և կարմիր), որոնք կարող են տեղադրվել ականջների կողմից էկրանին ցանկացած վայրում, իսկ էկրանին պատուհանը ցույց է տալիս լարման չափումների արդյունքները, ժամանակային ընդմիջումները և դրանց աճերը (մագերի գծերի արանքում):

Պատկերը կարող է շրջվել՝ կոճակ սեղմելով **Հակադարձել** և տվյալները գրեք ֆայլում՝ սեղմելով կոճակը **Խնայել ...** Վերադարձեք օսիլոսկոպի սկզբնական վիճակին՝ կոճակը սեղմելով **Կրճատել**

1. Սկսեք EWB ծրագիրը:
2. Գործիքների վահանակից (**Գործիքներ**) ընտրել օսիլոսկոպ և տեղադրել այն աշխատանքային տարածքի վրա:
3. Սահմանեք մեկ ավլման ռեժիմ - « **Դադար յուրաքանչյուր էկրանից հետո** ».
4. Միացրեք զարկերակի աղբյուրը (Աղբյուրների բաղադրիչի գրադարան) 50%, 1 կՀց, 5 Վ լռելյայն պարամետրերով:



4.1. Չափել իմպուլսների ամպլիտուդը և ժամանակահատվածը, հաշվարկել զարկերակի $n \approx 0.03d T / T$ հերթապահությունը:

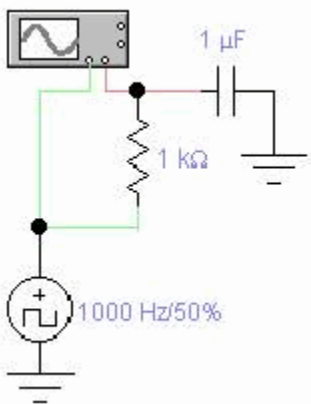
Օգտագործեք օսիլոսկոպը մեկ մաքրման ռեժիմում Y/T , համաժամացում $U/տոն$, մուտքը DC .

4.2. Չափեք զարկերակների բարձրացման և ընկնելու ժամանակները:

4.1 կետերի արդյունքները և 4.2. մուտքագրեք աղյուսակը.

Amplitude A, [B]	
Ժամանակաշրջան T, [ms]	
Ծակել n	
Բարձրացրեք ժամանակը T NAR: , [μs]	
Քայքայման ժամանակը T SPAD, [μs]	

5. Հավաքեք մի շրջան, որը պարունակում է քառակուսի ալիքի իմպուլսների աղբյուր և ինտեգրվող RC հղում: Կանաչ մետաղալարով կապող օղակի մուտքին միացրեք օսիլոսկոպի U ալիքը, իսկ ելքին՝ կարմիր մետաղալարով F ալիքը:



5.1. Որոշեք զարկերակի տևողությունը, կրկնության ժամանակահատվածը, ուրվագծեք տատանումները, որոշեք զարկերակի ընթացքում ելքային ազդանշանի բարձրացումը: Արդյունքները մուտքագրեք աղյուսակում.

Ժամանակաշրջան T, [ms]	
Իմպուլսի տևողությունը T IMP, [μs]	
Արտադրության աճր: ազդանշան, [V]	

6. Ուղղանկյուն իմպուլսների աղբյուրը փոխարինեք 5 Վ, 1 կՀց պարամետրերով սինուսոիդային իմպուլսների աղբյուրով:

6.1. Որոշեք մուտքային և ելքային ազդանշանների ամպլիտուդը, ընտրված հաճախականությամբ կապի փոխանցման գործակիցը և փուլային հերթափոխը:

Մուտքային ազդանշանի ամպլիտուդը, [V]	
Ելքային ազդանշանի ամպլիտուդը, [V]	
Փուլային հերթափոխ j, [μs]	
Հղման փոխանցման գործակից K	

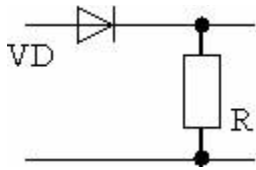
6.2. Անջատեք համաժամացման ռեժիմից *Ավտո* ռեժիմի մեջ *ԵՎ*, ապա ռեժիմում *ԻՆ* ... Ուրվագծեք և բացատրեք ստացված օսիլոգրամները:

6.3. Անցնել օսիլոսկոպի ավլման ռեժիմին *B/A* ... Ուրվագծեք ստացված նկարը և բացատրեք արդյունքը:

6.4. Օսիլոսկոպի մուտքերը միացրեք ռեժիմին *ՈՐՊԵՍ* ... Անցնել շարունակական ավլման ռեժիմին (անջատել վանդակը « *Ղաղար յուրաքանչյուր էկրանից հետո* »), *Y/T*, համաժամացում *Ավտո* ... Դիտեք ելքային ազդանշանը մի քանի ավլումների համար: Բացատրեք դիտարկված երևույթը: Ինչու՞ մուտքային ալիքի ձևը չի փոխվում, չնայած որ օսիլոսկոպի երկու մուտքերն էլ օգտագործվում են միևնույն AC ռեժիմում:

6.5. Կրկնեք 6.1.-6.4 պարբերությունը. Գեներատորի հաճախականությունը 1 կՀց-ից փոխելով 2 կՀց:

7. Փոխարինեք ինտեգրման օղակը ամենապարզ ուղղիչի շղթայով (օգտագործեք մեկ ավլման ռեժիմ - *Ղաղար յուրաքանչյուր էկրանից հետո* »):



7.1. Էսքիզային տատանումներ, որոշեք էլքային առավելագույն լարումը մուտքային լարման դրական և բացասական կես ալիքի ընթացքում: Ինչու՞ է բացասական կես ալիքի ընթացքում էլքի վրա որոշակի լարում, չնայած դիոդը փակ է, իսկ դրական կես ալիքի ժամանակ էլքի լարումը միշտ էլ պակաս է մուտքից:

8.1. Չափման արդյունքների աղյուսակներ էջեր 4.1., 4.2., 5.1., 6.1.

8.2. Օսկիլոգրամներ էջ 6.2., 6.3., 6.4. և բացատրություն նրանց:

8.3. Ի՞նչ է փոխվել տատանումների մեջ, երբ մուտքային ազդանշանի հաճախականությունը 1 կՀց-ից դառնում է 2 կՀց:

8.4. Օսկիլոգրամներ և 7.1 կետի հարցերի պատասխաններ:

Թիվ 2 լաբորատոր աշխատանք

«Կիսահաղորդչային սարքերի հետազոտություն»

Նպատակը. դիոդների և տրանզիստորների էլեկտրական հատկությունների փորձարարական ուսումնասիրություն և դրանց բնութագրերի որոշում

1. Առաջադրանք. Ուսումնասիրեք կիսահաղորդչային դիոդների պարամետրերը (մոդուլ 1, գլուխ 1.3):

Աշխատանքային կարգ:

1.1. Գործարկել EWB ծրագիրը 5.12.

1.2. Հավաքեք մի շրջան՝ կիսահաղորդչային դիոդների պարամետրերն ուսումնասիրելու համար.

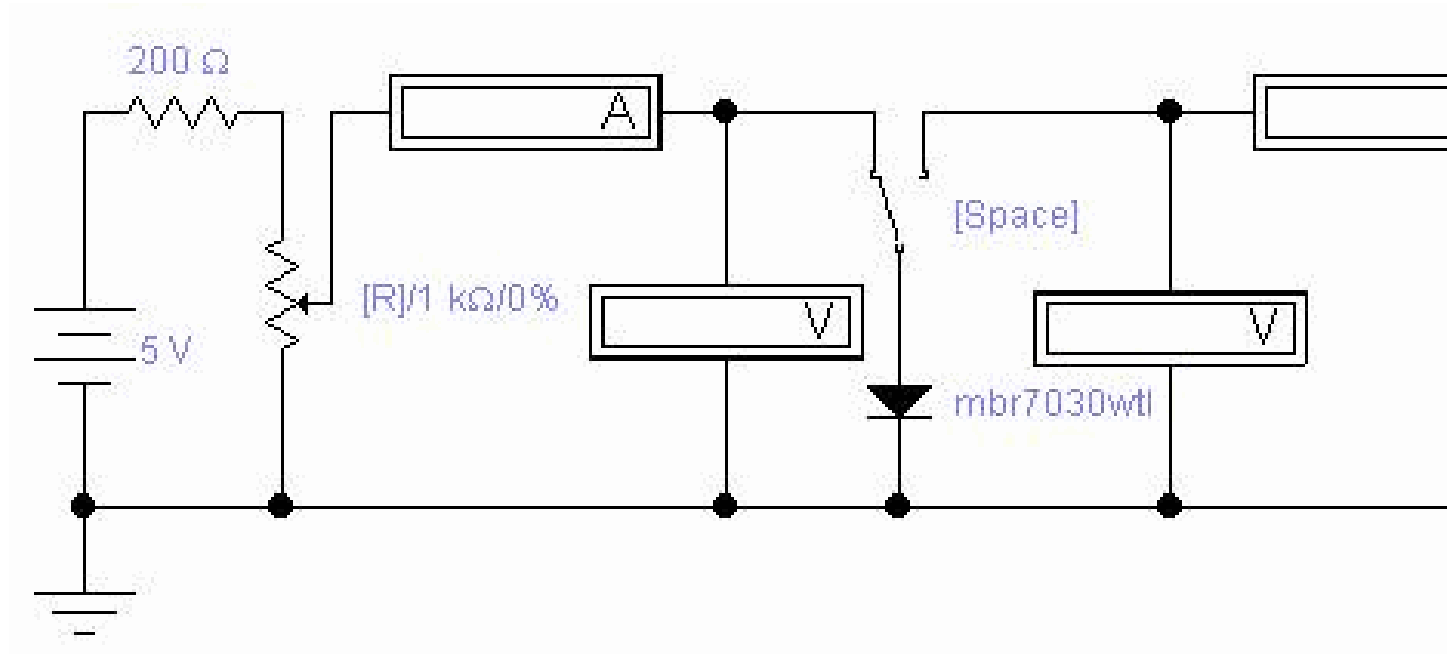
1.2.1. Վահանակի վրա գտնվող Աղբյուրների բաղադրիչների գրադարանից տեղադրեք թիրախային լարման աղբյուրը և հոդը:

1.2.2. Հիմնական պասիվ տարրերի գրադարանից տեղադրեք ռեզիստորը, հարմարվողիչը և ստեղնը դաշտում:

1.2.3. Indուցանիչների գրադարանից տեղադրեք Ամպերաչափեր և Վոլտաչափեր:

1.2.4. Դիոդի գրադարանից դաշտում տեղադրեք դիոդ:

1.2.5. Միացրեք բոլոր բաղադրիչները ըստ գծապատկերի: Սահմանեք բաղադրիչների պահանջվող պարամետրերը.



1.3. Հեռացրեք դիոդի ընթացիկ-լարման բնութագրերը՝ հարմարիչի արժեքը 0% -ից փոխելով 100%՝ 20% ընդմիջումներով: Բարձրացումը կարող է կատարվել՝ սեղմելով « R » ստեղծը, նվազումը՝ «Shift + R»: Ավելացման / նվազման քայլը կարող է դրվել:

1.3.1. Ուսումնասիրեք դիոդի առաջի ճյուղը: Օգտագործեք Space ստեղծը՝ ստեղծելով փոխելու համար:

1.3.2. Ուսումնասիրեք դիոդի հակառակ ճյուղը:

1.3.3. Ստացված տվյալները մուտքագրեք աղյուսակ (չափման ճշգրտություն՝ երկու տասնորդական կետ).

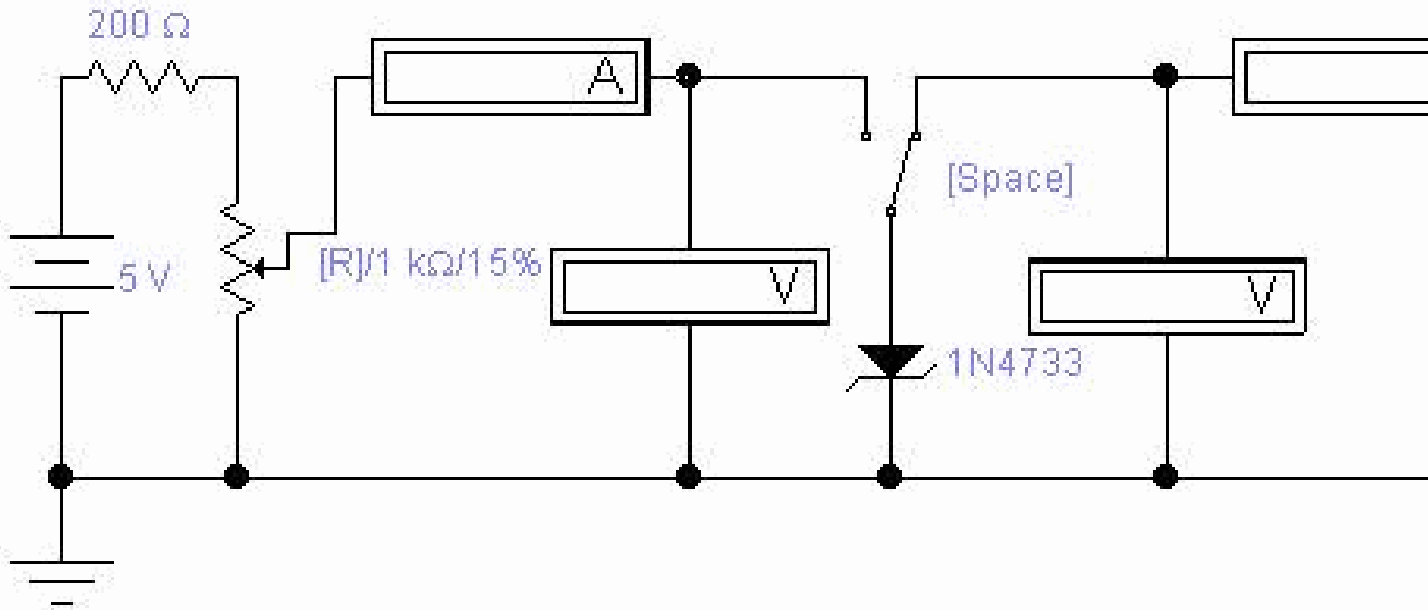
Ուղիղ ճյուղ	Հակադարձ մասնաճյուղ
-------------	---------------------

1.4. Գծագրեք ընթացիկ լարման բնութագիրը:

1.5. Փոխեք դիոդի ջերմաստիճանը (դա անելու համար կրկնակի մասնագրկեք դիոդին և հայտնված պատուհանում «Դիոդի հատկությունները» ընտրեք ներդիրը «Վերլուծության տեղադրում», ջերմաստիճանը հավասար է 60 ° C) և կրկնել 1.3-րդ քայլերը: և 1.4.

2. Առաջադրանք. Ուսումնասիրեք Zener դիոդի պարամետրերը (Մոդուլ 1, գլուխ 1.4):

2.1. Հավաքեք մի շրջան՝ զեներային դիոդի պարամետրերն ուսումնասիրելու համար:



Շղթան նման է կիսահաղորդչային դիոդի պարամետրերը ուսումնասիրելու շղթային: Տեղադրեք Zener դիոդը Դիոդների գրադարանից աշխատանքային դաշտում.

2.2. Հեռացրեք zener դիոդի ընթացիկ-լարման բնութագրերը՝ հարմարեցնողի արժեքը 0% - ից փոխելով 100%՝ 20% ընդմիջումներով.

2.2.1. Ուսումնասիրեք զեներային դիոդի ուղիղ ոտքը: Օգտագործեք Space ստեղծելու փոխելու համար:

2.2.2. Ուսումնասիրեք զեներային դիոդի հակառակ ճյուղը:

2.2.3. Ստացված տվյալները մուտքագրեք աղյուսակ (չափման ճշգրտություն՝ երկու տասնորդական կետ).

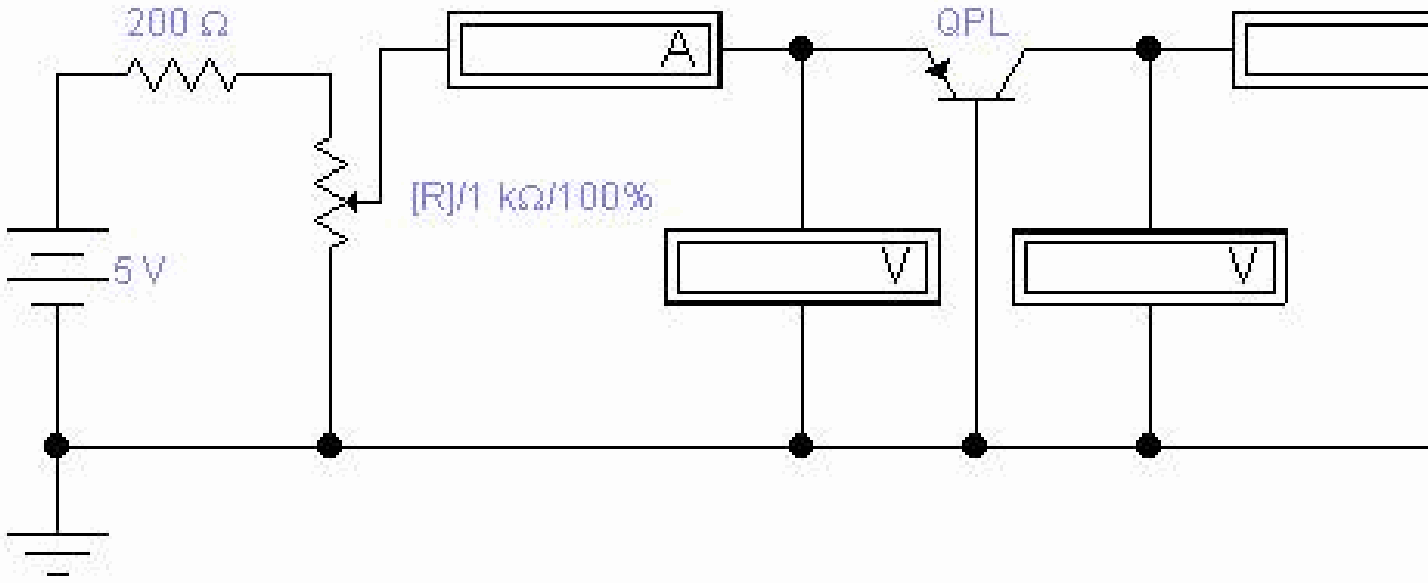
Ուղիղ ճյուղ	Հակադարձ մասնաճյուղ
-------------	---------------------

2.3. Գծագրեք զեներային դիոդի ընթացիկ-լարման բնութագիրը:

2.4. Փոխել Zener դիոդի աշխատանքային ջերմաստիճանը և կրկնել 2.2-րդ քայլերը: և 2.3.

3. Առաջադրանք. Ուսումնասիրեք տրանզիստորի պարամետրերը (մոդուլ 1, գլուխ 1.5):

3.1. Տրանզիստորների գրադարանից, դաշտում տեղադրեք բոք տրանզիստոր: Տրանզիստորի պարամետրերը ուսումնասիրելու համար հավաքեք մի շրջան.



3.2. Հեռացրեք երկբևեռ տրանզիստորի մուտքի և ելքի ընտանիքը՝ փոխելով հարմարիչի արժեքը 0% -ից 100%՝ 20% ընդմիջումներով: Ստացված տվյալները մուտքագրեք աղյուսակ (չափման ճշգրտությունը երկու տասնորդական վայր է).

Ucb \u003d 12 V (R2 \u003d 100%)	Ucb \u003d 7,2 V (R2 \u003d 60%)	Ucb \u003d 2.4 Վ (R2 \u003d 20%)	
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--

3.3. Կառուցեք տրանզիստորի մուտքի և ելքի բնութագրերի գծապատկերները.

$I_{\text{Э}} f(U_{\text{ЭБ}})$ ժամը $U_{\text{КБ}}$ կազմ

$I_{\text{К}} f(U_{\text{КБ}})$ $I_{\text{Е}}$ կազմ

3.4. Տրանզիստորի բնութագրերի համաձայն որոշեք դրա պարամետրերը h_{11b} և h_{21b} $U_{cb} \u003d 0$ V և $I_e \u003d 3,24$ mA:

3.5. Փոխել տրանզիստորի ջերմաստիճանը և կրկնել 3.2 պարբերությունները: - 3.4.

4.1. Չափման արդյունքների աղյուսակներ էջ 1.3: (դիողի տարբեր ջերմաստիճանների համար):

4.2. Դիող $I - V$ բնութագրական դիագրամ էջ 1.4: (դիողի տարբեր ջերմաստիճանների համար):

4.3. Չափման արդյունքների աղյուսակներ էջ 2.2: (Zener դիոդի տարբեր ջերմաստիճանների համար);

4.4. Zener դիոդ I - V բնութագիր էջ 2.3. (Zener դիոդի տարբեր ջերմաստիճանների համար):

4.5. Չափման արդյունքների աղյուսակներ էջ 3.2. տրանզիստորի տարբեր ջերմաստիճանների համար:

4.6. Գծապատկերներ էջ 3.3. տրանզիստորի տարբեր ջերմաստիճանների համար:

4.7. Առաջադրանքի լուծում էջ 3.4.

Թիվ 3 լաբորատոր աշխատանք

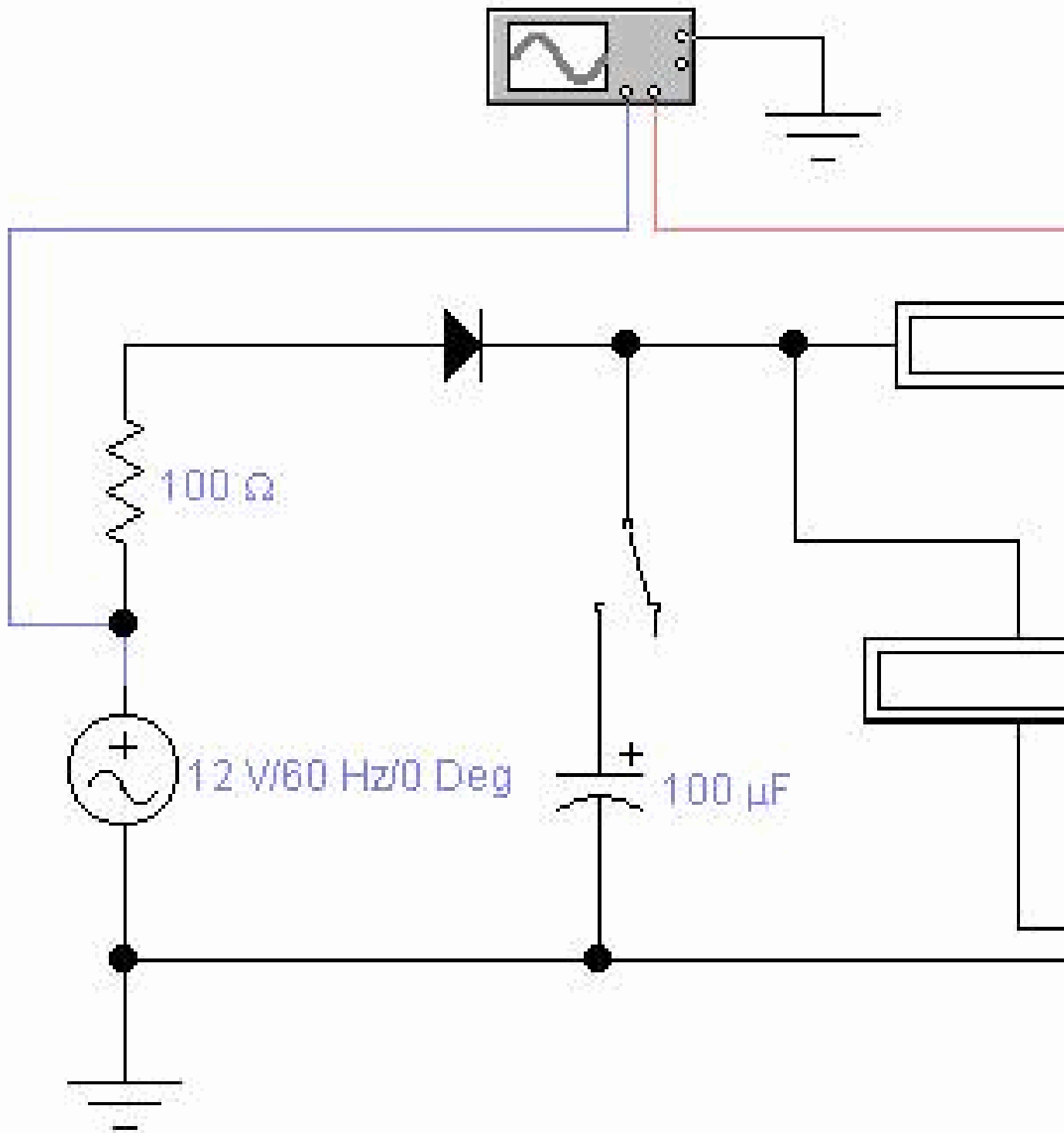
«Ուղղիչներ և կայունացուցիչներ»

Նպատակը. ուսումնասիրել ուղղիչ շղթաներում և կիսահաղորդչային կայունացուցիչներում տեղի ունեցող գործընթացները (3-4 գլուխների 1-ին մոդուլ):

Աշխատանքային կարգ:

1. Սկսել EWB 5.0 ծրագիրը:

2. Հավաքել կիսաավիքային ուղղիչ շղթան.



3. Օսիլոսկոպը միացրեք հետաքննվող շրջագծին (կանաչ ալիքով A ալիքին - մուտքային արժեք, կարմիրով B ալիքին՝ էլքային արժեք):

3.1. Էսքիզային ալիքի ձևեր:

3.2. Կտրող դիմադրության R- ի արժեքը 100% -ից 0% փոխելով (20% փոփոխության քայլ), հանք և կառուցեք կես ալիքի ուղղիչի արտաքին բնութագիրը առանց ֆիլտրի U n \u003d f (I n):

3.3. Միացրեք կոնդենսատիվ ֆիլտրը՝ օգտագործելով ստեղծ:

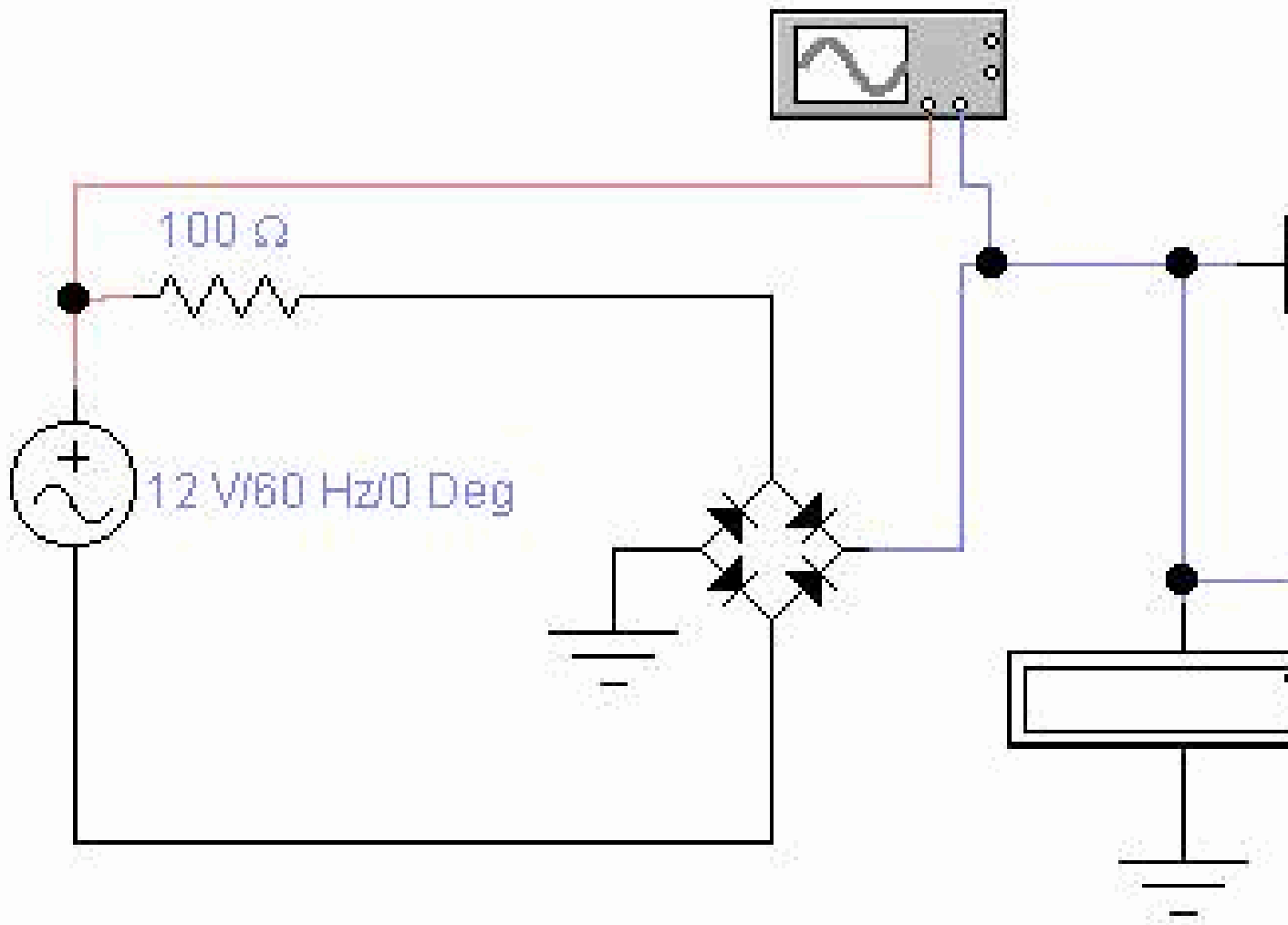
3.4. Էսքիզային ալիքի ձևեր:

3.5. Հարմարվող R- ի արժեքը 100% -ից 0% (20% քայլ) փոխելով, U n \u003d f (I n) գտիչով հանք և կառուցեք կես ալիքի ուղղիչի արտաքին բնութագիրը:

4. Չափումների արդյունքներ էջ 3.2. և 3.5. մուտքագրեք աղյուսակը (չափման ճշգրտությունը՝ երկու տասնորդական կետ)։

	Առանց ֆիլտրի	Ֆիլտրով
--	--------------	---------

5. Հավաքեք լրիվ ալիքի ուղղիչ շղթան.

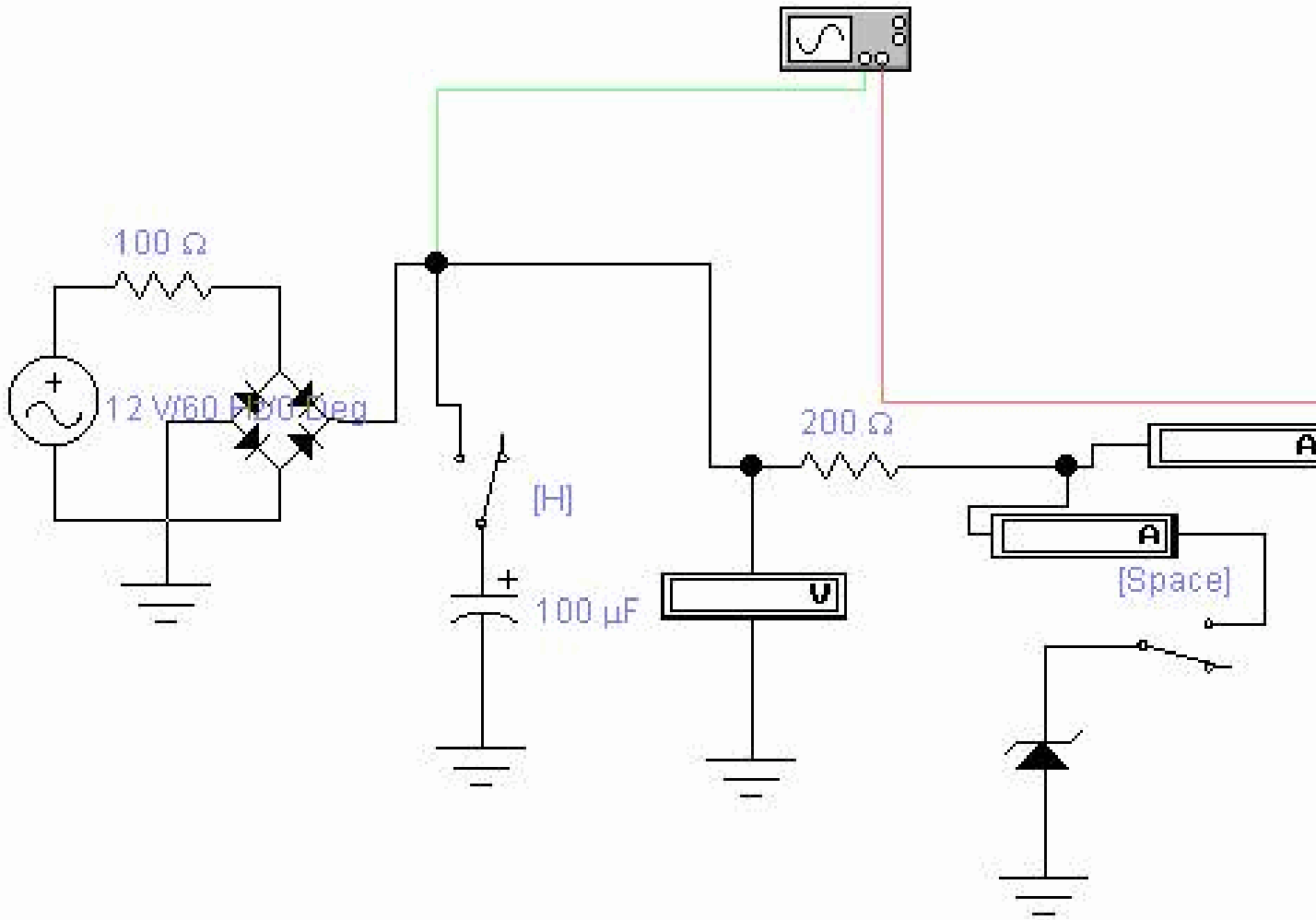


5.1. Կրկնել 3-րդ քայլը:

6. Աղյուսակում մուտքագրեք չափման արդյունքները (չափման ճշգրտությունը՝ երկու տասնորդական կետ).

	Առանց ֆիլտրի	Ֆիլտրով
--	--------------	---------

7. Հավաքեք լրիվ ալիքի ուղղիչ շղթան՝ կոնդենսատիվ գտիչով և պարամետրային կայունացուցիչով.



7.0 Ուսումնասիրեք, թե ինչպես է կայունացուցիչի մուտքի և բեռի վրա լարումը փոխվում, երբ դրա մեջ հոսանքը փոխվում է zener դիոդով միացված և անջատված (ֆիլտրի կոնդենսատորը միացված է): Բացատրեք, թե ինչ է կատարվում: Ինչպե՞ս է փոխվում Zener- ի հոսանքը, երբ փոխվում է բեռը:

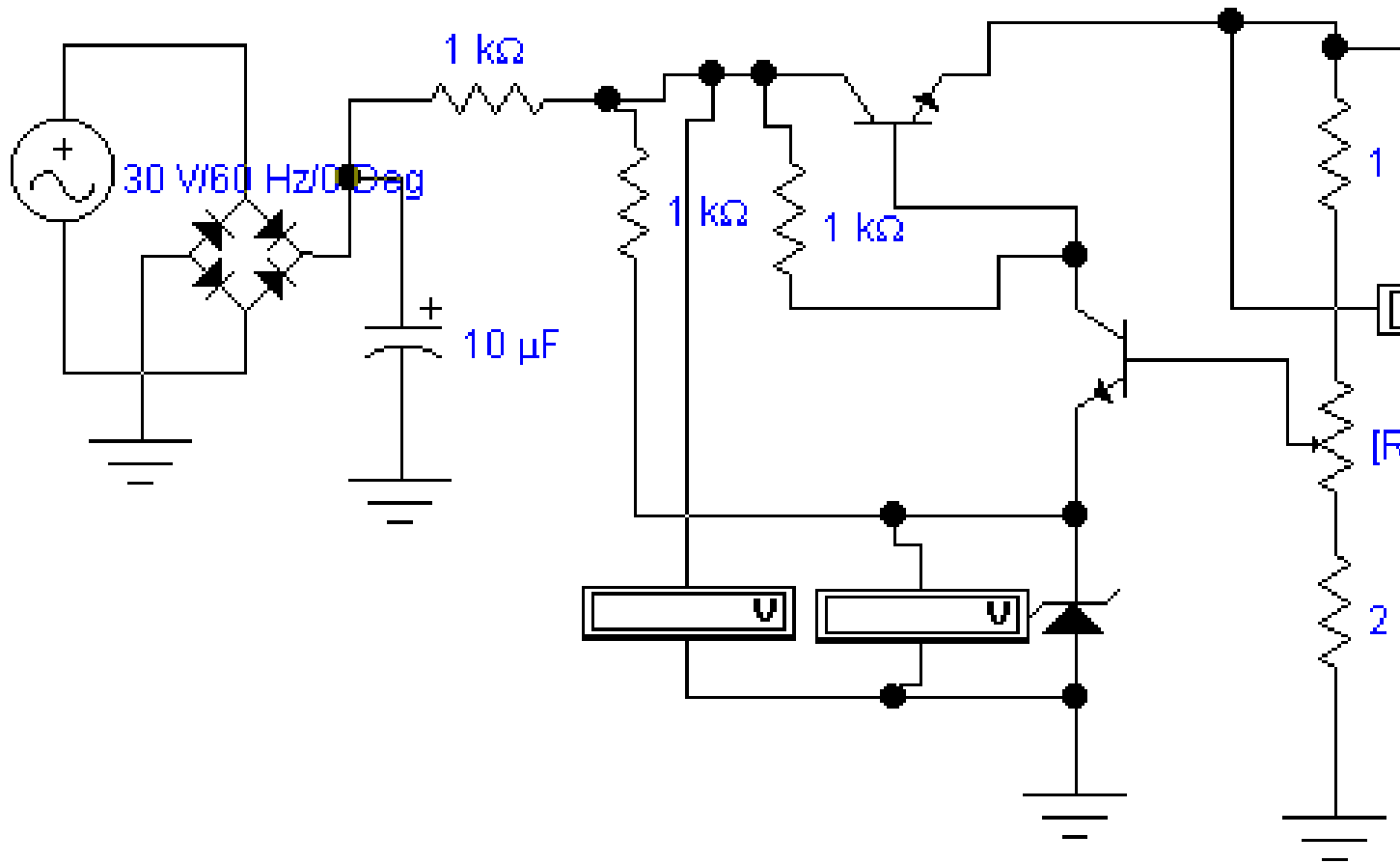
7.1. Կոնդենսատորի և զեներային դիոդի միջոցով բեռի հոսանքի և լարման չափման արդյունքները մուտքագրվում են աղյուսակում (չափման ճշգրտությունը երկու տասնորդական է):

	Պարամետրային կայունացուցիչ	
	Ես բեռնում եմ, mA	

7.2. Ուրվագծեք ալիքի ձևերը և գծագրեք կայունացված ուղղիչի արտաքին բնութագրերը:

7.3. Անջատեք ֆիլտրի կոնդենսատորը և բացատրեք բեռի ողջ լարման ալիքի ձևը:

8. Հավաքեք լրիվ ալիքի ուղղիչ շղթան՝ կոնդենսատիվ գտիչով և փոխհատուցման կայունացուցիչով.



8.1. Հեռացրեք կայունացուցիչի բեռի բնութագիրը պոտենցիոմետրի ծորակի R. դիրքում: Մուտքագրեք չափման արդյունքները աղյուսակում (չափման ճշգրտությունը՝ երկու տասնորդական կետ):

R LOAD, Օմ	Փոխհատուցող կայունացուցիչ	
	Ես բեռնում եմ, mA	

Բնութագրերը վերցնելիս ուշադրություն դարձրեք նաև Վոլտաչափերի ընթերցումներին, որոնք չափում են լարումը կայունացուցիչի մուտքում և զեներային դիոդում, բացատրեք արդյունքները:

8.2 Գծագրեր կայունացված ուղղիչի արտաքին բնութագրերը:

8.3. Փոխելով պոտենցիոմետր R- ի սահիկի դիրքը՝ որոշեք, թե ինչպես է դա ազդում կայունացուցիչի ելքային լարման վրա: Բացատրեք, թե ինչ է կատարվում:

9.1. Չափման արդյունքների աղյուսակներ էջ 4:

9.2. Օսկիլոգրամներ էջ 3.1. և էջ 3.4.

9.3. Արտաքին բնութագրերի գծապատկերներ $U_n \setminus u003d f(I_n)$ 3.2 և 3.5 կետերը:

9.4. Չափման արդյունքների աղյուսակներ էջ 6:

9.5 Օսկիլոգրամներ և գծապատկերներ էջ 5.1.

9.6. Չափման արդյունքների աղյուսակներ էջ 7.1.

9.7. Օսկիլոգրամներ և գծապատկերներ էջ 7.2:

9.8. Չափման արդյունքների աղյուսակները, կետ 8.1.

9.9. Գծապատկերներ էջ 8.2:

9.10. Արդյունքների բացատրությունը 7.0, 7.3 և 8.3 կետերում:

Նշում. Բոլոր գծապատկերները պետք է կառուցված լինեն նույն կոորդինատային համակարգում:

Թիվ 4 լաբորատոր աշխատանք

«Ուժեղացուցիչներ»

Նպատակը. Ուսումնասիրել շրջադարձային և ոչ ինվերտացիոն միացումներում գործառնական ուժեղացուցիչի աշխատանքը, սովորել, թե ինչպես կարելի է որոշել տարրերի գործող ռեժիմները բարդ ուժեղացուցիչի շղթաներում (մոդուլ 1, գլուխ 2.4.2):

1 operationalանոթացում գործառնական ուժեղացուցիչի հետ

1.1 Կառուցեք շրջադարձային ուժեղացուցիչի սխեմա $K \setminus u003d 10$ - ով գործող ուժեղացուցիչի վրա, օգտագործեք ANA խմբի 3-փինային օժանդակ ուժեղացուցիչի մոդելը և 1-100 կՎ միջակայքի ռեզիստորներ: Այս մոդելը գործում է առանց մատակարարման լարումը միացնելու, ինչը հեշտացնում է շղթան: Միացրեք 1 Վ, 1000 Հց փոխարինիչը մուտքին և օսիլոսկոպը ուժեղացուցիչի մուտքին և ելքին: Սահմանեք մեկ մաքրման ռեժիմ:

1.1.1. Օսիլոսկոպով դիտեք ելքային ազդանշանի հակադարձումը և որոշեք ուժեղացուցիչի իրական շահույթը:

1.1.2 Մշտապես մեծացնելով մուտքային լարումը, որոշի, թե U- ի որ արժեքից է սկսվում ելքային ազդանշանի սահմանափակումը:

1.2. Հավաքեք ոչ inverting ուժեղացուցիչի շղթան K \u003d 10-ով և կրկնել p- ն: 1.1.1, 1.1.2

2. Բազմաստիճան երկու ալիքային ուժեղացուցիչի շրջանի ուսումնասիրություն:

2.1. Ընտրեք ուժեղացուցիչի միացում *STEREOAMP* EWB ծրագրի գրադարանից: EWB 5.0 ծրագրի համար ուղին հետևյալն է. *Ֆայլ-բաց-նմուշներ-STEREOAMP*, EWB 5.12-ի համար. *Ֆայլ - Բաց - Շղթա - Stereoamp...* EWB 5.0-ում, երբ ֆայլ էք բացում, հայտնվում է Models Clash ընտրացանկը, ընտրեք Օգտագործել շղթաների մոդելը:

2.1.1. Օգտագործելով մուլտիմետր, չափեք U_{be} և U_{ke} լարման յուրաքանչյուր տրանզիստորի համար: Չափման արդյունքների հիման վրա որոշեք, թե որ տարածքում են տրանզիստորների աշխատանքային կետերը:

2.1.2. Որոշեք ստերեո ուժեղացուցիչ ալիքների շահույթները: Ինչու՞ են նրանք տարբեր: Ո՞րն է ուժեղացուցիչի վերին ալիքում (օսիլոսկոպի U ալիք) ներդաշնակ աղավաղման պատճառը: Ո՞ր փուլում է տեղի ունենում աղավաղումը:

2.1.3. Նվազեցրեք մուտքային լարումը, որպեսզի երկու ալիքաձևերը տեսողականորեն չխեղաթյուրվեն: Դրանից հետո հավասարեցրեք երկու ուժեղացուցիչ ալիքների շահույթը և չափեք շահույթը:

Քանի որ երկու կասկադներն այժմ նույնական են, կասկադներից միայն մեկն է հետաքննվում:

2.1.4. Ստացեք ուժեղացուցիչի հաճախականության պատասխանը՝ օգտագործելով հաճախականության արձագանք-հաճախականության արձագանքման հաշվիչ (BodePlotter): Որոշեք անջատման ցածր հաճախականությունը, որով հաճախականության արձագանքման հոսքը 6 դբ է: Ինչու՞ վ է պայմանավորված ցածր հաճախականության արձագանքի անկումը:

2.1.5. Օսիլոսկոպի B ալիքը փոխեք ուժեղացուցիչի մուտքին: Ազդանշանների ալիքաձևերից որոշեք ելքային և մուտքային լարման աստիճանների մոտավոր փուլային տեղաշարժը: Այս տարրը կատարելիս ոսիլոսկոպի նորմալ աշխատանքի համար դուք պետք է անջատեք հաճախականության արձագանքման հաշվիչի OUT տերմինը:

2.1.6. Ստուգեք փուլային հերթափոխի արժեքը մուտքային ազդանշանի գեներատորի հաճախականությամբ՝ օգտագործելով փուլային արձագանքման հաշվիչ:

Գործառույթի համար $F = A \vee B \vee C$ հավաքել զձագրված շրջանը և ստուգել, որ այն կատարում է տրամաբանական կամ գործողություն A, B, C երեք փոփոխականների համար:

2. Բարդ տրամաբանական գործառույթների նվազեցում և դրանց իրականացում:

2.1. Օրինակ. Մենք իրականացնում ենք աղյուսակում ներկայացված տրամաբանական գործառույթը: 1.2.

Աղյուսակ 1.2.

Աղյուսակում չնշված A, B, C մնացած համադրությունները համապատասխանում են F \u003d 0 արժեքին: Ներդիր 1.2. համապատասխանում է բուլյան արտահայտությանը:

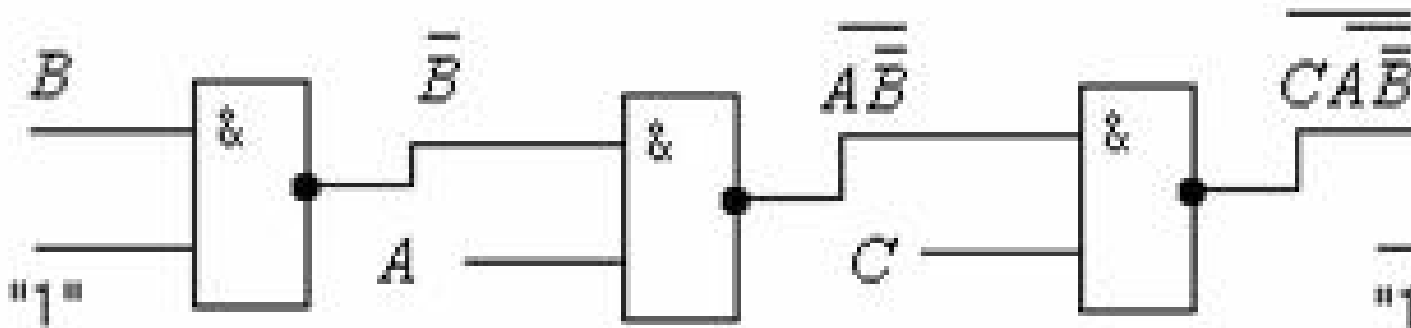
Ըստ տրամաբանության հանրահաշվի կանոնների, մենք նվազեցնում ենք ֆունկցիան F. գործը տեղափոխեք փակագծերից դուրս

Օգտագործելով ակնհայտ փոխհարաբերությունը՝ մենք կարող ենք կրկնել փակագծերի ցանկացած տերմին: Եկեք ավելացնենք անդամ: Հետո, բայց $\overline{A} \vee A = 1, \overline{B} \vee B = 1$, հետևաբար (1):

(1) արտահայտությունն իրականացնելու համար AND-NOT տարրերի օգտագործմամբ անհրաժեշտ է բացառել disjunction գործողությունը՝ այն արտահայտելով De Morgan բանաձևով.

հետևաբար $F = C(B \vee \overline{A}) = C \overline{\overline{B} \overline{A}}$ (2)

Արտահայտությունը (2) իրականացվում է սխեմայով (նկ. 1.2.):



Հավաքեք շղթան (Նկար 1.2) և ստուգեք, որ այն իրականացնում է Աղյուսակ 1.2-ում տրված գործառույթը:

2.2. Առաջադրանքը.

1.3 աղյուսակից ընտրեք ձեր տարբերակի համար տրամաբանական գործառույթ, կազմեք համապատասխան տրամաբանական արտահայտություն, նվազագույնի հասցրեք այն և բերեք մի շղթայի իրականացման համար հարմար ձև:

Տիպիկ NAND տարրերից հավաքեք մի շղթա և ստուգեք, որ այն իրականացնում է ձեր տարբերակի տրամաբանական գործառույթը:

Աղյուսակ 1.3.

A	B	C	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	0
1	0	0	1	0	1	1	0	1
1	0	1	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0

3. Տրամաբանական շղթաների սինթեզ:

3.1. Առաջադրանքը.

3.1.1. Սինթեզել և իրականացնել $A_1 A_2 A_3 A_4$ մուտքային ազդանշանների համադրությամբ բացված ($F \setminus \{003d 1\}$) էլեկտրոնային փականի միացում, որը որոշում է ձեր տարբերակի թիվը: Օրինակ, 9-րդ տարբերակի համար կողպեքը պետք է բացվի 1001 համադրությամբ:

3.1.2. Նախագծել և իրականացնել մի շրջան, որը մոդելավորում է քվեարկող մեքենան՝ օգտագործելով երեք մասնակից: Քվեարկության ավգորիթմ. Որոշում է կայացվում (F \u003d 1), երբ երեքից առնվազն երկուսը կողմ են քվեարկում:

3.1.3. Մինթեզել և իրականացնել «բացառիկ ԿԱՄ» շղթան (2 տարրերակ)՝ օգտագործելով K155LA3 շրջանի 2I-NOT տարրերը: Առաջին տարրերակն ունի ավելի պարզ նշում և իրականացվում է հինգ 2I-NOT տարրերի վրա, երկրորդն ավելի բարդ նշում է, բայց իրականացման համար պահանջում է ընդամենը 4 տարր:

3.1.4. Նախագծել և իրականացնել ըստ ավգորիթմի գործող մեկ բիթանոց համեմատիչ շղթա.

F \u003d 0, եթե A 1 \u003e A 2 և F \u003d 1, եթե A 1 \u003d A 2

3.1.5. Նախագծել և իրականացնել ազդանշանի անջատիչի միացում, որը գործում է ըստ ավգորիթմի. F \u003d B 1, եթե A \u003d 1 և F \u003d B 2, եթե A \u003d 0:

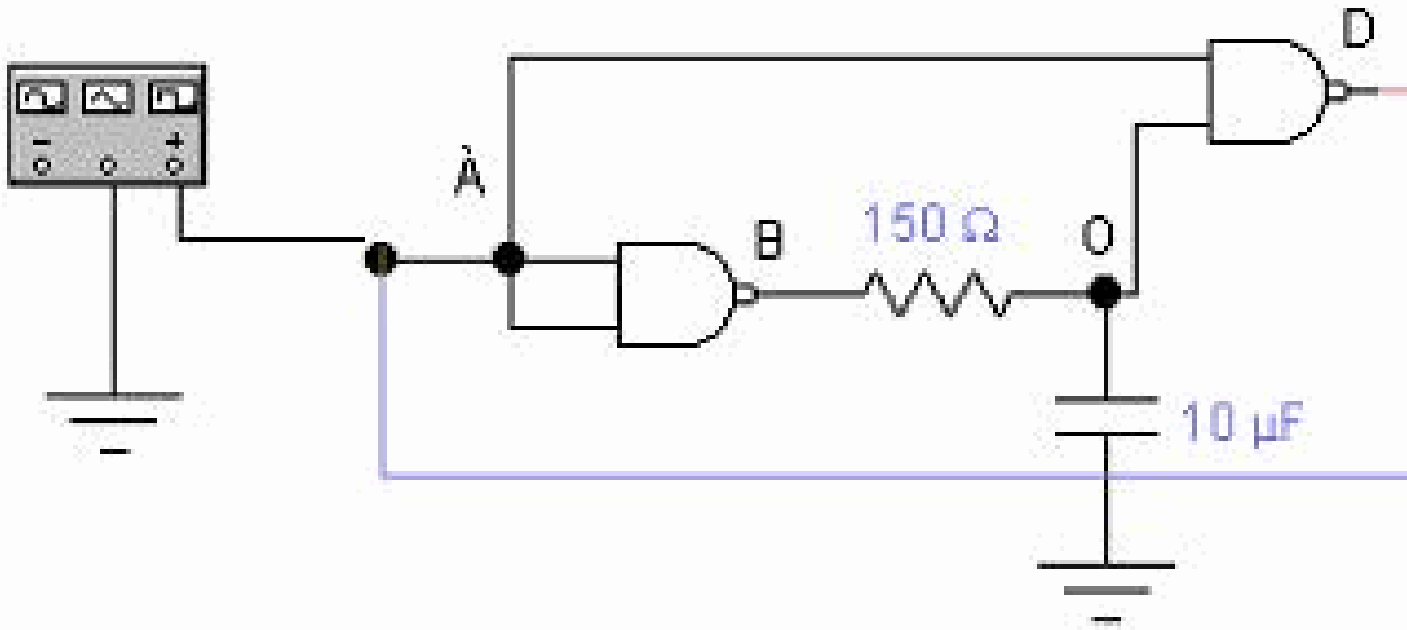
Այստեղ A- ն անջատման ազդանշանն է, B 1, B 2 - անջատված ազդանշանները:

3.1.6. Տրամաբանության փոխարկիչի միջոցով հաստատեք 3.1.4., 3.1.5 կետերի արդյունքները (դրա հիման վրա կազմեք ճշմարտության աղյուսակը, ստացեք նվազագույնի հասցված տրամաբանական արտահայտություն և սարքի շղթա միայն AND-NOT տարրերի վրա):

4. Իմպուլսների կրճատիչ:

4.1. Առաջադրանքը.

4.1.1. Հավաքեք շղթան (Նկար 1): Արտաքին գեներատորից մուտքին իմպուլսներ կիրառելիս նկարեք տատանումները A, B, O, D կետերում (օսիլոսկոպի B ալիքը միացրեք D էլքին և փոխարինեք ուսումնասիրվող շրջանի A, B, O կետերը A ալիքին)

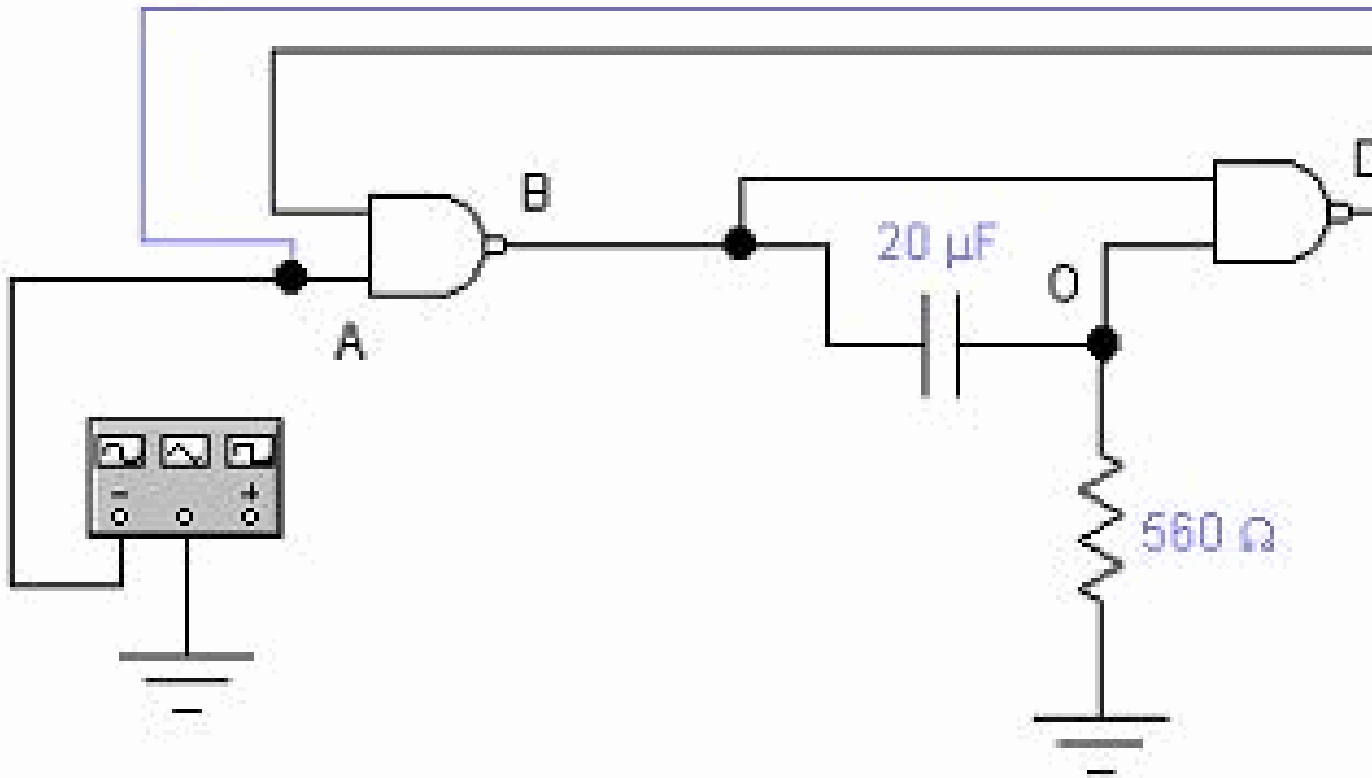


Նկար 1

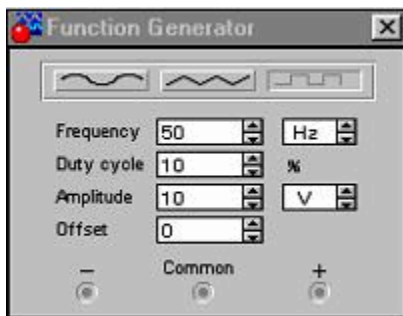
5. սևարկերակի տարածիչ (մեկ կրակոց):

5.1. Առաջադրանքը.

5.1.1. Հավաքեք մեկ կրակոց միացում (Նկար 2): Կիրառել զարկերակներ արտաքին գեներատորից մինչև մեկ կրակոցի մուտքը: Ուրվագծեք լարման ալիքի ձևերը A, B, O, D կետերում:



Նկար 2



Ֆունկցիայի գեներատորի պարամետրերը.

Մուտքային ազդանշանները ուղղանկյուն են;

Հաճախականություն - 50 Հց;

Մուտքային ազդանշանների լայնությունը - 10 Վ;

Հերթապահական ցիկլ - 10%

6. Իմպուլսի հետաձգման միացում:

6.1. Առաջադրանքը.

6.1.1. Սինթեզել մի շրջան, որն ապահովում է կայուն տևողության դրական իմպուլսների ելք, որը որոշ ժամանակով տեղափոխվել է կարճ բացասական իմպուլսների համեմատությամբ: Դա անելու համար օգտագործեք 1-ին և 2-րդ սխեմաները. Գծապատկերներ գծեք սխեմայի բնութագրական կետերի համար:

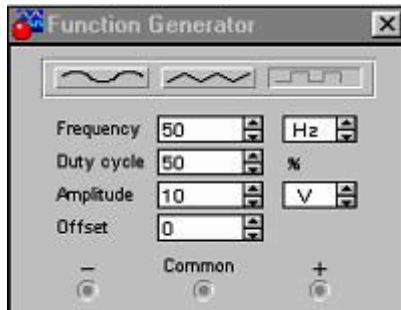
6.1.2. Հավաքեք սինթեզված շրթան և դիտեք, թե ինչպես է այն աշխատում:

7.1. 1.1, 1.2 կետերի կատարման արդյունքները

7.2. Նախնական տրամաբանական արտահայտությունը, դրա նվազագույնացումը և շրթայի իրականացումը՝ համաձայն 2.2 կետի:

7.3. Նմանապես 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5 կետերի համար:

7.4. 3.1.6 կետ: ցույց տալ զեկույց ներկայացնելիս:



Ֆունկցիայի գեներատորի պարամետրերը.

Մուտքային ազդանշանները ուղղանկյուն են;

Հաճախականություն - 50 Հց;

Մուտքային ազդանշանների լայնությունը - 10 Վ

7.5. Սխեման նկ. 1-ը և pp- ի արդյունքները: 4.1.1.

7.6. Սխեման նկ. 2-ը և pp- ի արդյունքները: 5.1.1.

7.7. Սինթեզված հետաձգման միացում և արդյունքների pp. 6.1.1.

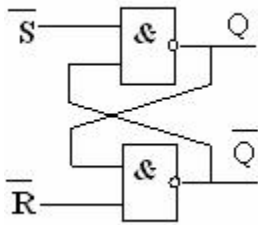
Թիվ 6 լաբորատոր աշխատանք

«Չզաններ»

Նպատակը. ուսումնասիրել տարբեր տեսակների և ալգորիթմների գործարկիչների կառուցվածքը դրանց աշխատանքի համար (մոդուլ 2, գլուխ 6):

1. Գործարկել տրամաբանական տարրերի վրա:

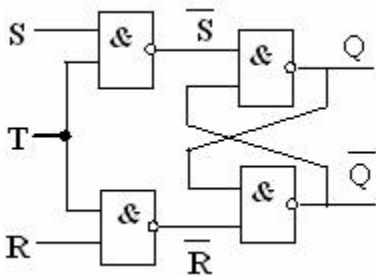
1.1. Ասինխրոն R-S մատնահետք՝ շրջված մուտքերով:



S	R	Q	Q̄
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1

1.2. Օգտամացույցով (սինքրոն) R-S մատնագարկել

Հավաքեք ձգանման շղթան 2AND-NOT դարպասների վրա և ստուգեք դրա վիճակների աղյուսակը:



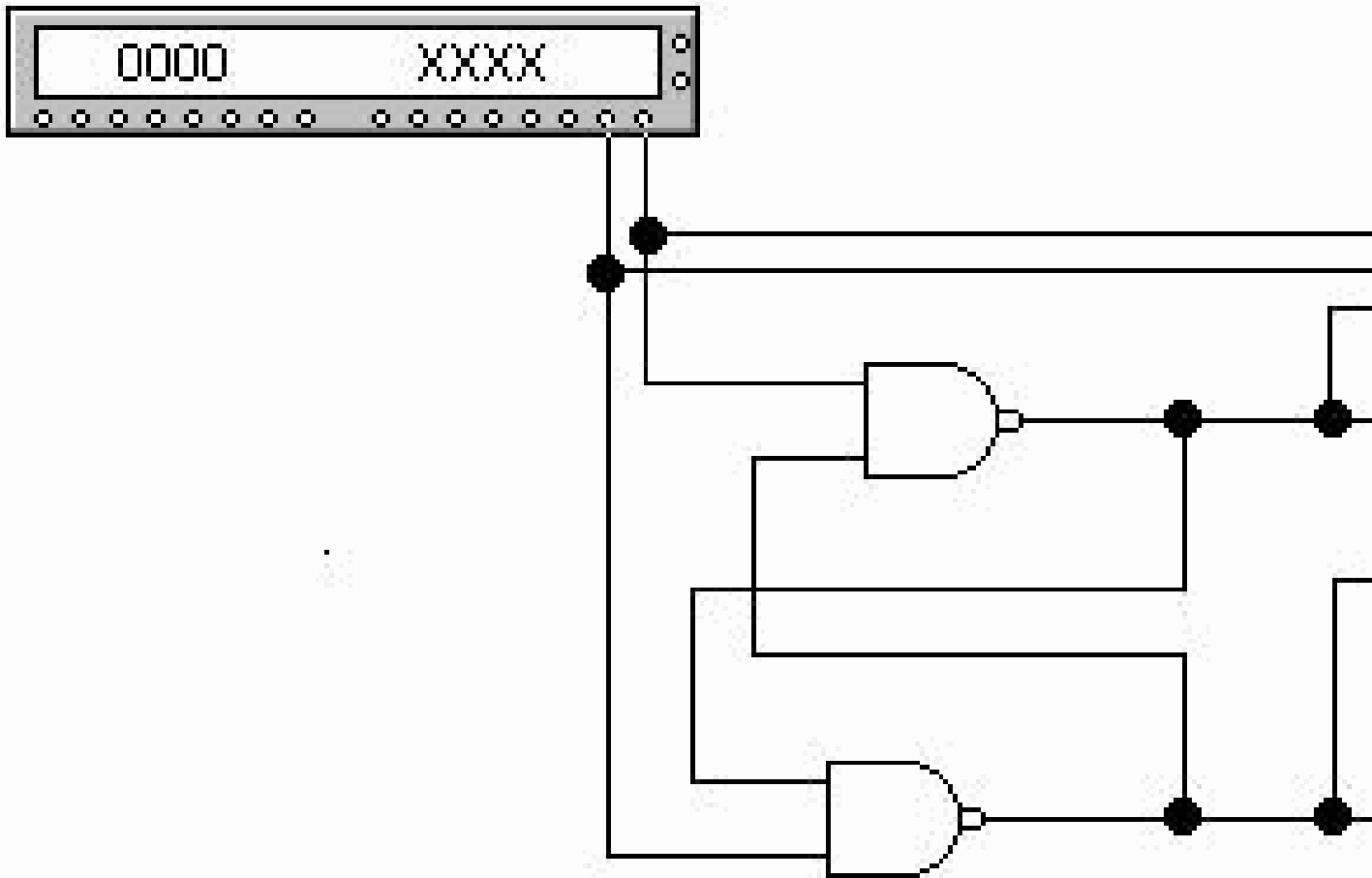
Աղյուսակ 2					

1.3. D- ձգան

1.4. Խնդիր. Հակադարձ մուտքերով R-S flip-flop- ի համար տրված են X և Y մուտքային փոփոխական պարամետրեր, որոնց փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում ցույց է տրված Նկ. 1-ում: Աղյուսակից ընտրեք մուտքային ազդանշանների տեսակը ըստ ձեր ընտրանքի քանակի.

Option No.										
					Աղյուսակ 4					
Option No.										

Օրինակ, առաջին քայլում R \u003d 0, S \u003d 1, ուստի երկուական կոդում՝ 0000.0000.0000.00 **01** կամ տասնվեցական **0001** - բառ գեներացնող առաջին ծածկագիրը: Երկրորդ քայլում՝ R \u003d 1, S \u003d 0: 0000.0000.0000.00 **10 2 = 0002** 16-ը բառերի գեներացնող երկրորդ ծածկագիրն է և այլն:



Ձեռք բերեք ժամանակացույցի գծապատկերներ R, S, Q: Ուրվագծեք դրանք:

2. Ինտեգրալ ձգանները:

2.1. D-flip-flop 74175 (սողնակ flip-flop):

Ընտրեք գրադարանից **Թվային** d-flip-flop IC 74175 (Quad D- տիպի FF (clr)): Այս ինտեգրալային շղթան պարունակում է չորս երկու փուլով D-մատով խփող: 1Q, 2Q, 3Q և 4Q ելքերը տեղեկատվություն են ստանում 1D, 2D, 3D և 4D մուտքերից, երբ ստորոք ազդանշանի արժեքը CLK \u003d 1, տեղեկատվությունը «փակվում է»: CLR \u003d 0 ազդանշանը զրոյացնում է գործարկիչը իր սկզբնական վիճակին: Միկրոսխեմաների էլեկտրամատակարարում. 8 (GND) - ընդհանուր մետաղալար, 16 (VCC) - U փոս:

2.1.1. Առաջադրանք. Ուսումնասիրեք flip-flop- ի վարքագիծը՝ օգտագործելով D i մուտքերից մեկը և համապատասխան Q i ելքը: Ո ը պահին է տեղեկատվությունը կտրվում:

Գծեք 74175 IC- ի էլեկտրագծերի գծապատկերը, որպեսզի գրվի իր Q4 Q3 Q2 Q1 \u003d 0011 իր ծածկագրի ելքերում: Հավաքեք շղթան և ամրացրեք տրված կողը ելքերի վրա:

2.2. JK flip-flop 7472:

Ընտրեք գրադարանից **Թվային** ինտեգրալային շղթա JK-flip-flop 7472 (AND- փակված JK MS-SLV FF (նախնական, clr)): Այս ինտեգրալային շղթան պարունակում է՝ մուտքեր - J1, J2, J3, K1, K2, K3; ելքեր - Q և Q', ինչպես նաև ստորոք ազդանշան CLK, վերականգնում - CLR' և նախադրված մուտքագրում PRE ': Միկրոսխեմաների էլեկտրամատակարարում. 7 - ընդհանուր մետաղալար, 14 - Ս փոս:

2.2.1. Ստուգեք, թե ինչպես է աշխատում JK ձգանք: Գրի՛ր ձգանման վիճակի աղյուսակը: Աղյուսակի ո՞ր տողերն են համապատասխանում JK- մատնագարկելիս՝ որպես RS-flip-flop- ի և T-flip-flop- ի աշխատանքին:

2.2.2. Առաջադրանք. Հավաքեք 7472 ձգանի անջատման շրջանը: Միացրեք LED- ները ելքերին: Ստուգեք պետական աղյուսակի բոլոր ընտրանքները: Հավաքեք D-flip-flop շղթան JK flip-flop- ի վրա և ստուգեք դրա աշխատանքը: Որպես ինվերտոր օգտագործեք համապատասխան տրամաբանական դարպասը:

3.1. 1.1, 1.2., 1.3., 1.4 բաժինների արդյունքները:

3.2. 2.1.1 կետի սխեման և արդյունքները:

3.3. Աղյուսակ 2.2.1. և դրա բացատրությունը

Թիվ 7 լաբորատոր աշխատանք

«Մուլտիպլեքսատորներ, վերծանողներ, լրացումներ»

Նպատակը. ուսումնասիրեք այս շղթաների ալգորիթմները (մոդուլ 2, գլուխ 5):

1. Մուլտիպլեքսեր 74151:

Ընտրեք գրադարանից **Թվային** (գրադարան **MUX**) ինտեգրալ շղթայի մուլտիպլեքսատոր MUX 74151: Այս ինտեգրալային շղթան պարունակում է. Ութ մուտք - D 0... D 7; հասցեի մուտքերը A, B և C (C- ն հասցեի ամենանշանակալից մասն է); ուղղակի ելք - Y և շրջված ելք - W. Միկրոհաղորդիչի էլեկտրամատակարարում. 8 (GND) - ընդհանուր մետաղալար, 16 (VCC) - +5 V. Նշում. Մի օգտագործեք ելք G ':

1.1. Առաջադրանքը.

1.1.1. Հավաքեք մուլտիպլեքսերի անջատման միացում: Միացրեք LED- ները Y և W էլեքտրոններին: Այլընտրանքորեն ազդանշան կիրառեք D 0, D 1, ..., D 7 մուտքերից մեկին և ստուգեք մուլտիպլեքսերի աշխատանքը: Արդյունքները մուտքագրեք աղյուսակում.

C	B	A	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇
0	0	0	0	X	X	X	X			
			1	X	X	X	X			
0	0	1								
...
1	1	1								

1.1.2. Օգտագործեք մուլտիպլեքսերը որպես ունիվերսալ տրամաբանական տարր և դրա հիման վրա կառուցեք միացում.

ա) երեք փոփոխականությունների ($y = A + B + C$) տարանջատման գործողության կատարում: Հավաքեք շղթան և ստուգեք դրա աշխատանքը.

բ) ժխտման հետ համատեղ գործողության կատարում ($\bar{y} = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$): Հավաքեք շղթան և ստուգեք դրա աշխատանքը: Ո՞ր էլքից պետք է հեռացնել ազդանշանը:

2. Ապակոդավորող 74155:

Ընտրեք գրադարանից **Թվային** (գրադարան **ԴԵԿՏ**) ինտեգրալային շղթայի ապակոդավորող 74155: IC 74155 - 2-4 երկակի ապակոդավորիչ է: Այս ինտեգրալային շղթան պարունակում է. Մուտքեր - A, B, 1C և 2C '(մուտքի A- ն համապատասխանում է ազդանշանի նվազագույն նշանակալի բիթերին); **հակադարձ** էլքեր 1Y 0, 1Y 1, 1Y 2, 1Y 3 և 2Y 0, 2Y 1, 2Y 2, 1Y 3: 1G 'և 1C ազդանշանները բացում են 1Y i էլքերը, և ազդանշանները 2G' և 2C 'բաց էլքերը 2Y i: Միկրոսխեմաների էլեկտրամատակարարում. 8 (GND) - ընդհանուր մետաղալար, 16 (VCC) - +5 Վ

2.1. Բառանոթացեք ապակոդավորիչի աշխատանքին:

2.2. Առաջադրանքը.

2.2.1. Վերաշարադրեք կրկնակի վերձանման վիճակի աղյուսակը 2-4 և փորձարկեք այն՝ հավաքելով շղթան:

2.2.2. Հիմք ընդունելով 2-4 վերձանիչը, կառուցեք վերձանման միացում 3-8: Կազմեք պետական աղյուսակ և ստուգեք այն հավաքված գծապատկերում:

Ապակոդավորողի պետական աղյուսակ 74155:

ВХОДЫ				ВЫХОДЫ				ВХОДЫ			
B	A	1C	1G'	1Y ₀	1Y ₁	1Y ₂	1Y ₃	B	A	2C'	2G'
x	x	0	x	1	1	1	1	x	x	1	x
0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
x	x	x	1	1	1	1	1	x	x	x	1

2. Աղեր 4008:

Ընտրեք գրադարանից *Թվային IC- ներ* (4xxx սերիա) 4008 հավաքիչ ինտեգրալային միացում: IC- ն A 0 ... A 3 և B 0 ... B 3 ծածկագրերի քառանիշ գումարիչ է: Ելքեր S 0, S 1, S 2 և S 3: Միացրեք COUT և CIN ազդանշանները ընդհանուր մետաղալարով (հող):

Միկրոսխեմաների էլեկտրամատակարարում. 8 (VSS) - ընդհանուր մետաղալար, 16 (VDD) - +5 Վ

3.1. Առաջադրանքը.

3.1.1. Հավաքեք ավելացնող սխեման՝ կիրառելով հավելյալ կոդեր (A 1 A 0 + B 1 B 0) A 0, A 1 և B 0, B 1 մուտքերի վրա, մնացած մուտքերը միացրեք ընդհանուր մետաղալարին:

Միացրեք LED- ները S 0, S 1, S 2 ելքերին:

3.1.2. Կատարեք ծածկագրի լրացում (A 1 A 0 + B 1 B 0) և ստուգեք արդյունքը՝ օգտագործելով հավելիչ.

10+01= ; 11+01= ; 01+01= ; 01+11=

3.1.3. Հավաքեք տարրական տրամաբանական տարրերից կառուցված կիսահավասար շղթա և ստուգեք դրա գործողությունը:

4.1. Պետական աղյուսակ և միացման դիագրամ էջ 1.1.1.

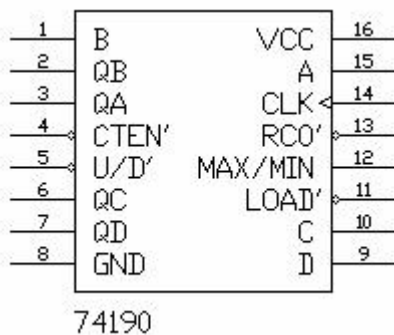
4.2. Սխեմաներ. էջ 1.1.2.

4.3. Աղյուսակ և դիագրամ էջ 2.2.1.

4.4. Բաժնի 2.2.2. Արդյունքները

4.5. Սխեման էջ 3.1.1

1. Հաշվիչ 74190:



1.1. Ընտրեք գրադարանից **Թվային** (գրադարան **Հաշվիչ**) հաշվիչ IC 74190 (Sync BCD վեր / վար հաշվիչ):

Շղթան նախադրված BCD քառանիշ վեր / վար հաշվիչ է: Միկրոսխեմաների էլեկտրամատակարարում. 8 (GND) - ընդհանուր մետաղալար, 16 (VCC) - Ս փոս: Հաշվիչը պարունակում է. Արդյունքներ QA, QB, QC և QD: U / D 'մուտքագրումը օգտագործվում է վեր և վար հաշվարկի համար («0» -ը ուղղակի հաշվարկ է, «1» -ը ներքևի հաշվարկ է): Մուտքի մոտ MAX / MIN- ը համապատասխանաբար վերև և ներքև հաշվարկի համար 9 կամ 0 կողմին հասնելուց հետո հայտնվում է «1»: RCO- ի մուտքը հակադարձ է MAX / MIN- ի մուտքին (մի օգտագործեք RCO մուտքագրումը շղթայում): A, B, C և D- ը նախադրված մուտքեր են, որոնց նկատմամբ կիրառվում է «0» կամ «1»՝ համապատասխան ծածկագիրը սահմանելու համար: LOAD 'մուտքն օգտագործվում է QCD էլքերում ABCD մուտքերի արժեքները սահմանելու համար (LOAD 'u003d 0): Երբ LOAD 'u003d 1, հաշվարկը տեղի է ունենում սահմանված կողմից: Մուտքային CTEN- ն օգտագործվում է հաշվիչի ժամանակ հաշվիչը կանգնեցնելու համար (CTEN 'u003d 0 - հաշվել, CTEN' 'u003d 1 - կանգառ): Հաշվիչի ինտեգրալային շղթան գործում է CLK մուտքի մոտ 0-1 անկման առաջատար եզրին:

1.2. Առաջադրանքը.

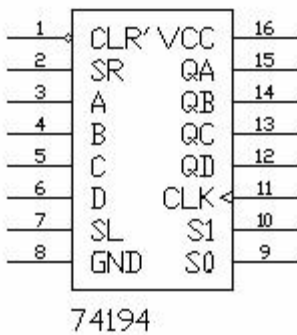
1.2.1. Հավաքեք հաշվիչի շղթան: Տեսարկերակի հաջորդականությունը 1-0 սահմանեք բառերի գեներացնողից CLK մուտքագրմանը: Միացրեք LED- ները Qi և MAX / MIN

էլքերին: Ստուգեք հաշվելու, հակադարձելու գործընթացը: Ե՞րբ է տեղի ունենում MAX / MIN ազդանշանը:

1.2.2. Պահանջվող ծածկագիրը A և B նախադրված մուտքերին դնելուց հետո իրականացրեք հաշվիչ, որը կարդում է 6 իմպուլս, մինչև այն լրացվի: Ստուգեք այն:

1.2.3. Մինթեզեք հաշվիչի միացում, որը կարդում է 0-ից 5-ը՝ օգտագործելով 74190 IC և պահանջվող դարպասը:

Չորս բիթանոց ունիվերսալ հերթափոխի գրանցում 74194:



2.1. Թվային գրադարանից ընտրեք 74194 (4-բիթանոց ուղղման) հերթափոխի գրանցման IC (Գրադարան՝ Shift Regs):

Միկրոսխեմաների էլեկտրամատակարարում. 8 (GND) - ընդհանուր մետաղալար, 16 (VCC) - Ս փուս: Գրանցամատյանն ունի սերիական տվյալների մուտքագրում SR և SL; չորս զուգահեռ մուտքեր A, B, C և D; չորս էլք QA, QB, QC և QD. Արդյունքների վերաբերյալ տվյալները հայտնվում են այն ժամանակ, երբ ժամացույցի զարկերակն ընկնում է 1-ից 0-ի վրա CLK մուտքի մոտ: Մուտք CLR՝ վերականգնել շղթան զրոյի: Parallelnուգահեռ ծածկագիր գրելու համար սահմանեք S1 \u003d S0 \u003d 1: S1 \u003d 0 ազդանշանը տեղափոխվում է ձախ, իսկ S0 \u003d 0-ը՝ աջ: Սերիական կող գրելու համար օգտագործեք երկու մուտքից մեկը՝ SR կամ SL (SR - կողի հերթափոխի դեպի աջ, SL - կողի հերթափոխի դեպի ձախ): SR մուտքագրման միջոցով տվյալներ գրելիս սահմանվում է S1 \u003d 0, S0 \u003d 1, իսկ երբ S1 \u003d 1, S0 \u003d 0, հերթափոխ է կատարվում դեպի աջ: SL մուտքի միջոցով տվյալներ գրելիս S1, S0 ազդանշանների կարգավորումը հակառակն է, և ձայնագրված կողի հերթափոխը կլինի ձախ:

2.2. Առաջադրանքը.

2.2.1. Գրանցամատյանում մուտքագրեք 1111 զուգահեռ կողը, ուղարկեք «0» SR մուտքագրմանը: Անցեք ձախ հերթափոխի ռեժիմի և դիտեք, թե ինչպես հերթափոխը կատարելիս միավորները աստիճանաբար փոխարինվում են զրոներով:

2.2.2. Մուտքագրեք 1010 զուգահեռ գրանցումը, ուղարկեք «1» -ը SR մուտքագրմանը, անցեք աջ հերթափոխի ռեժիմի: Ի՞նչ արդյունք կլինի:

2.2.3. 0100 սերիական կոդը SR մուտքագրման միջոցով մուտքագրեք գրանցամատյանում, կատարեք կոդի հերթափոխ:

2.2.4. Կրկնեք 2.2.3 պարբերությունը՝ օգտագործելով SL մուտքագրումը:

2.3. Կառուցեք և փորձարկեք 8-բիթանոց բայթ-սերիական փոխարկիչի շղթային զուգահեռ (օգտագործեք շղթաներ. Գրանցեք 74194, հաշվիչ 74160 և այլ անհրաժեշտ տրամաբանական տողեր):

Նշում:

74160 վաճառասեղանի LOAD, ENT, ENP մուտքագրերին կիրառեք «1»: 74194: 00AA 16 \u003d 0000.0000.1010.101 2, ապա 00DB 16 \u003d 0000.0000.1101.1011 2, ապա 0088 16 \u003d 0000.0000.1000.1000 2 ռեգիստրի զուգահեռ մուտքերին կիրառեք բառ գեներացնող ծածկագիրը և դիտեք կոդի տեղափոխումը: S0 և CLR մուտքներին սվեք «1», S1 մուտքագրումը կոդ գրելուց իր հերթափոխն է:

Կիրառեք մի շարք քառակուսի ալիքային իմպուլսներ գործառույթի գեներատորից դեպի 74194 գրանցամատյանի և 74160 հաշվիչի CLK մուտքագրում:

3.1. 74190 վաճառասեղանի սխեմատիկ նշանակումները, գրանցումը 74194 և դրանց գործունեության նկարագրությունը:

3.2. Փոխարկիչի շղթա էջ 2.3.

ELECTRONICS WORKBENCH ծրագիր

ELECTRONICS WORKBENCH ծրագրակազմը հնարավորություն է տալիս նմանակել և վերլուծել անալոգային, թվային և թվային-անալոգային էլեկտրական շղթաներ՝ բարդության մեծ աստիճանի: Բազում առկա գրադարանները ներառում են լայնորեն օգտագործվող էլեկտրոնային բաղադրիչների մեծ շարք, որի պարամետրերը կարող են փոփոխվել արժեքների լայն տիրույթում: Պարզ բաղադրիչները նկարագրվում են մի շարք պարամետրերով, որոնց արժեքները կարող են ուղղակիորեն փոխվել ստեղծաշարից, ակտիվ տարրերը՝ մոդելի միջոցով, որը պարամետրերի ամբողջություն է և նկարագրում է որոշակի տարր կամ դրա իդեալական ներկայացուցչությունը: Մոդելը ընտրվում է բաղադրիչ գրադարանների ցանկից, և դրա պարամետրերը կարող են փոխվել նաև օգտագործողի կողմից:

Գործիքների լայն շրջանակ թույլ է տալիս չափել տարբեր մեծություններ, սահմանել մուտքային ազդեցությունները, կառուցել գծապատկերներ: Բոլոր սարքերը պատկերված են հնարավորինս մոտ իրականին, ուստի նրանց հետ աշխատելը պարզ է և հարմար:

Էլեկտրոնիկայի աշխատանքային սեղանի առանձնահատկությունները

Րազրի հիմնական առավելությունները.

1. Խնայելով ժամանակը.

Էլեկտրոնային լաբորատորիան միշտ ձեռքի տակ է:

2. Չափումների հուսալիությունը.

բոլոր տարրերը նկարագրված են խիստ հստակ պարամետրերով:

3. Չափումների հարմարավետություն:

4. Գրաֆիկական հնարավորությունները թույլ են տալիս.

միաժամանակ դիտեք գծապատկերի մի քանի կորեր,

ցուցադրել կորերը տարբեր գույների գծապատկերների վրա,

գծերի վրա ցուցադրել կետերի կոորդինատները:

5. Շղթաների վերլուծություն.

կարող է կատարվել ինչպես ժամանակային, այնպես էլ հաճախականության տիրույթներում. ծրագիրը նաև հնարավորություն է տալիս վերլուծել թվայինից անալոգային և թվային շղթաները:

Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանի բաղադրիչները

Հիմնական բաղադրիչները

Միացնող հանգույց

Հանգույցն օգտագործվում է լարերը միացնելու և կառավարման կետեր ստեղծելու համար: Յուրաքանչյուր հանգույցին կարող է միացված լինել առավելագույնը չորս հաղորդիչ:

Շղթան հավաքվելուց հետո կարող եք լրացուցիչ հանգույցներ տեղադրել սարքերը միացնելու համար:

Հողանցում

Հողային բաղադրիչը գրոյական լարման տակ է և այդպիսով ապահովում է պոտենցիալների հաշվետվության հղում:

Ոչ բոլոր շղթաները պետք է հիմնավորված լինեն մոդելավորման համար, այնուամենայնիվ, ցանկացած միացում, որը պարունակում է. Գործառնական ուժեղացուցիչ, տրանսֆորմատոր, վերահսկվող աղբյուր, օսիլոսկոպ, պետք է հիմնավորված լինի, հակառակ դեպքում գործիքները չափումներ չեն կատարի, կամ դրանց ընթերցումները պարզվում են սխալ են:

Մշտական լարման աղբյուր

Մշտական լարման աղբյուրի կամ մարտկոցի EMF- ն չափվում է վոլտերով և տրվում է ստացված մեծություններով (μV - ից kV):

Մշտական ընթացիկ աղբյուր

DC աղբյուրի հոսանքը չափվում է ամպերով և տրվում է ստացված քանակներով (μA - ից kA): Սլաքը ցույց է տալիս հոսանքի ուղղությունը («+» -ից «-»):

AC լարման աղբյուր

Աղբյուրի լարման rms արժեքը չափվում է վոլտերով և տրվում է ստացված արժեքներով (μV - ից kV): Հնարավոր է սահմանել հաճախականությունը և մեկնարկի փուլը: Աղբյուրի լարումը չափվում է « \sim » նշանով ծայրըից:

AC աղբյուր

Աղբյուրի հոսանքի արդյունավետ արժեքը չափվում է ամպերով և տրվում է ստացված արժեքներով (μA - ից kA): Հնարավոր է սահմանել հաճախականությունը և մեկնարկի փուլը: Աղբյուրի լարումը չափվում է « \sim » նշանով ծայրըից:

Ռեզիստոր

Ռեզիստորի դիմադրությունը չափվում է օհմերով և տրվում է ստացված քանակներով (օհմ-ից մեգոհմ):

Փոփոխական ռեզիստոր

Փոփոխական ռեզիստորի սահիչի դիրքը դրվում է օգտագործելով հատուկ տարր՝ կարգավորիչի սլաք: Սահողի դիրքը փոխելու համար սեղմեք ստեղնը: Սահողի դիրքի արժեքը մեծացնելու համար միաժամանակ սեղմեք [Shift] և ստեղն-ստեղնը, նվազեցնելու համար՝ ստեղնը:

Կոնդենսատոր

Կոնդենսատորի հզորությունը չափվում է ֆարադներով և տրվում է ստացված մեծություններով (pF- ից F):

Փոփոխական կոնդենսատոր

Փոփոխական կոնդենսատորը թույլ է տալիս փոխել հզորության արժեքը.

$C \approx 003d$ (սկզբնական արժեք / 100) · համաչափության գործակից:

Ինդուկտոր

Կծիկի ինդուկտիվությունը չափվում է հերնի մեջ և տրվում է ստացված արժեքներով (μH - ից H):

Փոփոխական ինդուկտիվ կծիկ

Կծիկի ինդուկտացիան սահմանվում է՝ օգտագործելով դրա նախնական արժեքը և համաչափության գործակիցը, հետևյալը.

$L \approx 003d$ (սկզբնական արժեք / 100) · համամասնական գործոն:

Տրանսֆորմատոր

Տրանսֆորմատորն օգտագործվում է U1 լարման U2 լարման վերափոխելու համար: Փոխակերպման գործակիցը n հավասար է առաջնային ոլորտին U1 լարման հարաբերությանը երկրորդական ոլորտին U2 լարման հետ:

Ռելե

Էլեկտրամագնիսական ռելեն կարող է ունենալ սովորաբար փակ կամ սովորաբար բաց շփումներ: Այն վերցվում է, երբ հսկիչ ոլորտնում ընթացիկ հոսքը գերազանցում է պիկապի ընթացիկ իոնին: Գործողության ընթացքում ռելեի նորմալ փակ կոնտակտների S2, S3- ն անցնում է ռելեի S2, S1 նորմալ փակ կոնտակտների: Ռելեն մնում է ակտիվացված վիճակում այնքան ժամանակ, քանի դեռ հսկիչ ոլորտնի հոսանքը գերազանցում է պահման հոսքը I_{hd} : I_{hd} - ի ընթացիկ արժեքը պետք է պակաս լինի I_{on} - ից:

Լարման վերահսկվող ստեղնը

Լարման վերահսկվող անջատիչը ունի երկու կառավարման պարամետր՝ միացման և անջատման լարման: Այն փակվում է, երբ հսկիչ լարումը մեծ է կամ հավասար է միացման լարման և բացվում է, երբ այն հավասար է կամ պակաս անջատման լարման:

Ընթացիկ վերահսկվող ստեղնը

Ընթացիկ կարգավորվող անջատիչը գործում է այնպես, ինչպես լարման վերահսկվող անջատիչը: Երբ հսկիչ ծայրըների միջոցով հոսանքը գերազանցում է միացման հոսանքը, անջատիչը փակ է. երբ հոսանքը ընկնում է անջատման հոսանքից ցածր, անջատիչը բացվում է:

Կամուրջի ուղղիչ

Կամուրջի ուղղիչը նախատեսված է AC լարումը շտկելու համար: Երբ ուղղիչ սարքի վրա կիրառվում է սինուսոիդային լարում, ուղղված լարման Udc- ի միջին արժեքը կարող է մոտավորապես հաշվարկվել բանաձևով.

$Udc \approx 0.636 (U_p - 1.4)$, որտեղ U_p - ը մուտքային սինուսոիդային լարման ամպլիտուդն է:

Դիոդ

Դիոդի միջով ընթացիկ հոսքը կարող է հոսել միայն մեկ ուղղությամբ՝ A անոդից մինչև Կաթոդ Կ:

Լույսի արտանետվող դիոդ

Լույսի արտանետվող դիոդը արտանետում է տեսանելի լույս, երբ դրա միջով անցնող հոսանքը գերազանցում է շեմային արժեքը:

Թրիստոր

Բացի անոդից և կաթոդային տողերից, թրիստորը ունի լրացուցիչ հսկիչ էլեկտրոդի կապար: Այն թույլ է տալիս վերահսկել սարքի հաղորդիչ վիճակին անցնելու պահը: Փականը բացվում է, երբ դարպասի հոսանքը անցնում է շեմը, և անոդի ծայրըի վրա ոչ մի դրական կողմնակալություն չի կիրառվում: Թրիստորը բաց է մնում, քանի դեռ անոդային ծայրըին բացասական լարումը չի կիրառվել:

Տրիակ

Տրիակը ունակ է հոսանք անցկացնել երկու ուղղությամբ: Այն կողպված է, երբ դրա միջով հոսող բևեռականությունը փոխվում է և ապակողպվում է, երբ կիրառվում է հաջորդ կառավարման զարկերակը:

Դինիստոր

Dinistor- ը անոդային լարման վերահսկվող երկկողմանի անջատիչ է: Դինիստորը երկու ուղղություններով էլ հոսանք չի վարում, մինչև դրա վրայի լարումը կգերազանցի անջատիչ լարումը, ապա դինիստորը անցնում է հաղորդիչ վիճակի, դրա դիմադրությունը դառնում է զրոյի:

Գործառնական ուժեղացուցիչ

Գործառնական ուժեղացուցիչը նախատեսված է ազդանշաններն ուժեղացնելու համար: Այն սովորաբար ունենում է շատ բարձր լարման շահույթ, մուտքային բարձր դիմադրություն և ելքային ցածր դիմադրություն: «+» Մուտքն անշրջելի է, իսկ «-» մուտքը՝ շրջադարձային: Գործառնական ուժեղացուցիչի մոդելը թույլ է տալիս սահմանել պարամետրեր. Շահույթ, օֆսեթ լարումներ, մուտքային հոսանքներ, մուտքային և ելքային դիմադրություն:

Օր amp - ի մուտքերն ու ելքերը պետք է վկայակոչվեն գետնին:

5-փինանոց գործառնական ուժեղացուցիչ

Հինգ փինային օպերատորը ունի ևս երկու լրացուցիչ քորոց (դրական և բացասական) էներգիան միացնելու համար:

Երկբևեռ տրանզիստորներ

Երկբևեռ տրանզիստորները ներկայումս վերահսկվող ուժեղացնող սարքեր են: Դրանք երկու տեսակի են՝ P-N-P և N-P-N:

Նամակները նշում են կիսահաղորդչային նյութի հաղորդունակության տեսակը, որից պատրաստվում է տրանզիստորը: Տրանզիստորների երկու տեսակներում էլ սլաքը նշում է արտանետողը, սլաքի ուղղությունը ցույց է տալիս ընթացիկ հոսքի ուղղությունը:

N-P-N տրանզիստոր

N-P-N տրանզիստորը ունի երկու n շրջան (կոլեկտոր C և emitter E) և մեկ p տարածաշրջան (հիմք B):

P-N-P տրանզիստոր

PNP տրանզիստորը ունի երկու p- շրջան (կոլեկտոր C և emitter E) և մեկ n- տարածաշրջան (հիմք B):

Դաշտային էֆեկտների տրանզիստորներ (FET)

FET- ները վերահսկվում են դարպասի լարման միջոցով, այսինքն՝ տրանզիստորի միջով հոսող հոսանքը կախված է դարպասի լարումից: Դաշտային էֆեկտով տրանզիստորը ներառում է ալիք կոչվող n կամ p տիպի կիսահաղորդչի ընդլայնված շրջանը: Ալիքն ավարտվում է երկու էլեկտրոդներով, որոնք կոչվում են աղբյուր և արտահոսք: Բացի n կամ p տիպի ալիքից, դաշտային էֆեկտով տրանզիստորը ներառում է ալիքին հակառակ հաղորդունակության տիպի տարածաշրջան: Այս տարածքին միացված էլեկտրոդը կոչվում է դարպաս:

Տրամաբանական դարպասներ

Տրամաբանական ՉԻ

Տրամաբանական NOT տարրը կամ inverter- ը մուտքային ազդանշանի վիճակը փոխում է հակառակի: Տրամաբանականի մակարդակը հայտնվում է իր ելքում, երբ մուտքը մեկ չէ, և հակառակը:

Մեծամարտության աղյուսակ

Բուլյան հանրահաշվի արտահայտություն. $\neg A \times B$.

Տրամաբանական ԿԱՄ

OR տարրը իրականացնում է տրամաբանական լրացման գործառույթը: Տրամաբանական միավորի մակարդակն իր ելքում հայտնվում է այն դեպքում, երբ տրամաբանական միավորի մակարդակը կիրառվում է այս կամ այն մուտքի վրա:

Մեծամարտության աղյուսակ

Բուլյան հանրահաշվի արտահայտություններ.

Element AND - ՉԻ

AND-NOT տարրը իրականացնում է տրամաբանական բազմապատկման ֆունկցիան՝ արդյունքի հետագա շրջմամբ: Այն ներկայացված է անընդմեջ ներառված ԵՎ ՈՉ տարրերի մոդելով:

Նյութի ճշմարտության աղյուսակը ստացվում է իրի ճշմարտության աղյուսակից ԵՎ արդյունքը շրջելով:

Մեծամարտության աղյուսակ

Բուլյան հանրահաշվի արտահայտություն.

Բացառիկ կամ - ոչ

Այս տարրը իրականացնում է «բացառիկ ԿԱՄ» ֆունկցիան՝ արդյունքի հետագա շրջմամբ: Այն ներկայացված է բացառապես ԿԱՄ և ՈՉ սերիայի կապակցված երկու տարրերի մոդելով:

Մեծամարտության աղյուսակ

Մուտքը ԱՄուտք ԲԵլք Y

Բուլյան հանրահաշվի արտահայտություն.

Համադրության տիպի հանգույցներ

Կես հավաքող

Կես գումարիչը ավելացնում է երկու միանիշ նիշային երկուական թիվ: Այն ունի տերմինների երկու մուտք՝ A, B և երկու ելք՝ գումար և կրել: Գումարումը կատարվում է XOR տարրով, իսկ փոխանցումը՝ AND տարրով:

Գործառույթային սեղան

Ներածումներ Արդյունքներ Նշում

ԵՎ	ԻՆ	գումարտեղափոխում
		0+0=0
		0+1=1
		1+0=1
		1 + 1 \u003d 0 (կրել)

Բուլյան հանրահաշվի արտահայտություններ. Գումար \u003d A \u00b1 B, կրել \u003d A \u00d7 B

Լրիվ երկուական գումարիչ

Երկուական լրիվ գումարիչ ավելացնում է երեք մեկ բիթանոց երկուական համար: Արդյունքում ստացվում է երկու բիթանոց երկուական թիվ, որի նվազագույն նշանակալից բիտը կոչվում է գումար, ամենանշանակալից բիտը՝ կրում:

Սարքն ունի երեք մուտք և երկու ելք: Ներածումներ. A, B և կրման տերմինները Ելքեր. Գումարել և կրել: Երկուական լրիվ լրացում կարող է իրականացվել երկու կիսահավաքի և մեկ ԿԱ տարրի վրա:

Գործառույթային սեղան

Ներածումներ Արդյունքներ

ԵՎ	ԻՆ	տեղափոխում	գումարտեղափոխում
----	----	------------	------------------

Ապակողավորիչ 3-ից 8-ը

Ապակողավորիչը տրամաբանական սարք է, որն ունի n մուտք և 2 n ելք: Մուտքային կողմի յուրաքանչյուր համադրություն համապատասխանում է ակտիվ մակարդակին 2 n ելքից մեկում: Այս ապակողավորողն ունի երեք հասցեի մուտք (A, B, C), երկու հնարավորություն

մուտք (G1, G2) և 8 ելք (Y0 ... Y7): Ակտիվ ելքի թիվը հավասար է N թվին, որը որոշվում է հասցեի մուտքերի վիճակով.

N \u003d 22 C + 21 B + 20 A.

Ակտիվ մակարդակը տրամաբանական գրոյական մակարդակն է: Ապակոդավորողն աշխատում է, եթե ներուժը բարձր է G1 մուտքում, իսկ G2- ում՝ ցածր: Այլ դեպքերում, բոլոր արդյունքները պասիվ են, այսինքն՝ ունեն տրամաբանական մեկ մակարդակ:

Գործառույթային սեղան

Բանաձևի մուտքեր Ուղղորդելի մուտքեր Արդյունքներ

G1	G2	Ա	ԲԳ Y0 Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7
X		X	x X
		X	Xx

Առաջնային ծածկագրիչը 8-ից Z- ու

Կոդավորիչը կատարում է վերծանիչի հակառակ գործողությունը: Խստորեն ասած, ծածկագրիչի մուտքերից միայն մեկը պետք է ունենա ակտիվ մակարդակ:

Այս ծածկագրիչը, եթե մի քանի մուտքերի վրա առկա է ակտիվ վիճակ, ամենաբարձր թվով մուտքն ակտիվ է համարում: Բացի այդ, վերծանողի ելքը շրջվում է, այսինքն՝ ելքային մասում երկուական համարի բիթերի արժեքները շրջվում են: Եթե ծածկագրիչի մուտքերից գոնե մեկը ակտիվ է, ապա GS ելքը նույնպես ակտիվ կլինի, իսկ E0 ելքը կլինի պասիվ և հակառակը: Երբ E1 մուտքային պասիվ վիճակում է, GS ելքերը նույնպես պասիվ կլինեն: Ակտիվ մակարդակը, ինչպես ապակոդավորիչը, տրամաբանական գրոյական մակարդակն է:

Գործառույթային սեղան

E1 Դ 0Դ 1D2D3D4D5D6D7A2U 1A0ԳUE0

X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X		
X	X	X	X	X			
X	X	X	X				
X	X	X					
X	X						
X							
X							

8-ը 1-ում մուլտիպլեքսեր

հասանելիության հիշողության հիմքում են և օգտագործվում են տարբեր հաջորդական շղթաներում: Ձգան կարող է ստեղծվել պարզ տրամաբանական դարպասներից:

RS ձգան

RS flip-flop- ն ունի ընդամենը երկու լրակազմ մուտք. S (հավաքածու) - ելքը Q դնում է 1 և R (զրոյացում) - ելքը զրոյացնում է 0-ին: Այս մատնանշման համար սահմանված և զրոյացման հրամանների միաժամանակ թողարկումը (R \u003d S \u003d 1), այնպես որ ելքի վիճակն այս դեպքում մնում է չսահմանված և չի նկարագրված:

Գործառույթային սեղան

Հաշվիչ

Հաշվիչ - մի տարր, որը հաշվում է իմպուլսներին, որոնք մատակարարվում են դրա մուտքին: Երկուական թիվը, որը ներկայացված է իր արդյունքների վիճակով, հաշվիչի մուտքի մոտ զարկերակի առաջատար եզրով մեկով ավելանում է: Նկարագրված սարքը քառանիշ հաշվիչ է՝ երկու համաժամացման մուտքերով և չորս ելքերով: Հաշվիչն իր առավելագույն հաշվարկի երկարությամբ օգտագործելու համար ժամացույցի զարկերակային գեներատորը միացված է ժամացույցի մուտքի CLKA- ին, իսկ ելքային QA- ն՝ ժամացույցի մուտքի CLKB- ին: Ամփոփումը կատարվում է զարկերակի բացասական եզրին՝ հաշվիչ մուտքի մոտ: Հաշվիչը 0-ին վերակայելու համար R01 և R02 մուտքերը մատակարարվում են տրամաբանական մեկ մակարդակով:

Գործառույթային սեղան

Ներածումներ Արդյունքներ

Ն **Գնահատական ԴԳԲԱ**



Վերակայել հաշվիչը:

Ներածումներ Արդյունքներ
R01 R02 QD QCQBՈԱ
Գնահատական
Գնահատական

Հիբրիդային բաղադրիչներ

DAC

Թվային-անալոգային փոխարկիչը (DAC) թվային ազդանշանը վերածում է անալոգի: Նկարագրված DAC- ն ունի 8 թվային մուտք և 2 մուտք ($I + I$ և $I - I$)՝ էլքային հոսանքի I_{ref} մատակարարման համար: DAC- ը էլքում առաջացնում է ընթացիկ I_{out} , որը համամասնական է N_{in} մուտքային թվին:

Ելքային հոսանքը որոշվում է բանաձևով.

$$I_{out} \approx (N_{in} / 256) I_{op},$$

որտեղ I_{ref} - ը U_{ref} լարման աղբյուրի և դիմադրության R - ի կողմից որոշված տեղեկանքային հոսանքն է, որը միացված է միմյանց հետ $U_{ref} +$ կամ U մուտքին:

$$U_{op} \approx (U_{op} / R) 255/256:$$

Երկրորդ էլքը լրացնում է առաջինը: Դրա հոսանքը որոշվում է՝ $I_{out} \approx I_{op} - I_{out}$ արտահայտությունից:

Անալոգայինից թվային փոխարկիչը (ADC) անալոգային լարումը վերափոխում է համարի: Ներկայացված ADC- ն մուտքի մոտ U_{in} անալոգային լարումները փոխակերպում է 8- բիթանոց երկուական համարի N_{out} ՝ ըստ բանաձևի.

որտեղ է ամբողջ մասը, $U_{fs} \approx U_{op} + - U_{op}$ - էլքային մուտքերի լարման տարբերությունը:

555 ժնչփ

Երամաչափ - թվային մուտքով և էլքով տարր, որը բնութագրվում է T_d ուշացման ժամանակով: Իր արտադրության մեջ պետության փոփոխությունը տեղի է ունենում T_d ուշացման ժամանակով որոշված ժամանակից հետո:

555 ժնչփը ինտեգրալ միացում է, որն առավել հաճախ օգտագործվում է որպես մուլտիվիբրատոր, մեկ կրակոցով կամ լարման հսկվող տատանում: Երամաչափի էլքային վիճակը փոխվում է արտաքին ժամանակային RC շղթայի կողմից որոշված ժամանակից

հետո: Սկզբունքորեն, 555 ժմչփր բաղկացած է երկու համեմատողից՝ լարման բաժանարար, մատով խփող և արտանետման տրանզիստոր:

Մեկ թրթռիչ

Մոնիթիֆրատորը առաջացնում է ֆիքսված տևողության զարկերակ՝ ի պատասխան իր մուտքի հսկիչ եզրին: Ելքային զարկերակի երկարությունը որոշվում է արտաքին RC ժամանակային շրջանի միջոցով:

Ալիքաձևի կարգավորում

Ընտրեք պահանջվող ելքային ազդանշանի ձևը և մատնագարկեք համապատասխան պատկերակով կոճակին: Եռանկյունի և քառակուսի ալիքի ձևը կարող է փոփոխվել՝ ՊԱՐՏԱՎՈՐԱԿԱՆ ԿԻՎԸ դաշտում արժեքը մեծացնելով կամ նվազեցնելով: Այս պարամետրը սահմանվում է եռանկյուն և ուղղանկյուն ալիքաձևերի համար: Եռանկյուն լարման ալիքի ձևի համար այն սահմանում է տևողությունը (որպես ազդանշանային ժամանակահատվածի տոկոս) լարման բարձրացման միջակայքի և անկման միջակայքի միջև: Սահմանելով, օրինակ, 20 արժեք, մենք ստանում ենք ժամանակահատվածի բարձրացման միջակայքի տևողությունը 20%, իսկ անկման միջակայքի տևողությունը՝ 80%: Ուղղանկյուն լարման ալիքի ձևի համար այս պարամետրը սահմանում է ժամանակաշրջանի դրական և բացասական մասերի տևողության հարաբերակցությունը:

Ազդանշանի հաճախության կարգավորում

Գեներատորի հաճախականությունը կարող է ճշգրտվել 1 Հց-ից 999 ՄՀց: Հաճախականության արժեքը դրված է FREQUENCY տողում՝ օգտագործելով ստեղնաշարի և սլաքի ստեղները:

Մոդելավորման սխեմաներ

ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿՍԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԱՅԻՆ ՍՏՈՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ թույլ է տալիս նմանակել անալոգային, թվային և թվայինից անալոգային տարբեր աստիճանի բարդության շղթաներ:

Ուսումնասիրված շղթան հավաքվում է աշխատանքային դաշտում՝ մկնիկի և ստեղնաշարի միաժամանակյա օգտագործման միջոցով: Շղթաները կառուցելիս և խմբագրելիս կատարվում են հետևյալ գործողությունները.

Բաղադրիչների ընտրադարաններից բաղադրիչի ընտրություն;

Օբյեկտի ընտրություն;

Օբյեկտի տեղափոխում;

Օբյեկտի պատճենում;

Օբյեկտի ջնջում;

Շղթայի բաղադրիչները հաղորդիչների հետ կապելը;

Բաղադրիչի արժեքների տեղադրում;

Միացնող սարքեր:

Շղթան կառուցելուց և սարքերը միացնելուց հետո անջատիչը սեղմելուց հետո սկսվում է դրա գործունեության վերլուծությունը:

Անջատիչ

Միացնող սարքեր

ELECTRONICS WORKBENCH- ն ունի յոթ գործիք, որոնք առաջացնում են տարբեր ազդեցություններ և վերլուծում են շղթայի արձագանքը: Այս սարքերը ներկայացված են որպես գործիքագոտում տեղադրված պատկերակներ:

Սարքը շղթային միացնելու համար անհրաժեշտ է սարքը գործիքագոտուց տեղափոխել մկնիկի աշխատանքային դաշտ և միացնել սարքը տանում է ուսումնասիրվող կետերին: Որոշ սարքեր պետք է հիմնավորված լինեն, հակառակ դեպքում դրանց ընթերցումները սխալ կլինեն:

Թիվ 1 լաբորատոր աշխատանք

Փորձ 1:

Փորձ 2:

Փորձ 3:

Փորձ 4:

Փորձ 5:

Փորձ 7:

Հարցեր պաշտպանության համար

1. Թվարկեք էլեկտրոնային աշխատասեղանում առկա EMF աղբյուրների բոլոր հնարավոր տեսակները: Որո՞նք են հատկությունները և դրանց պայմանականությունները:
2. Նշեք էլեկտրաէներգիայի աղբյուրների բոլոր հնարավոր տեսակները, որոնք առկա են էլեկտրոնային աշխատասեղանում: Որո՞նք են դրանց հատկություններն ու պայմանականությունները:
3. Ո՞րն է իդեալական հոսանքի աղբյուրի ներքին դիմադրությունը և ինչպե՞ս որոշել այն:
4. Ինչո՞վ են էներգիայի ոչ իդեալական աղբյուրները տարբերվում իդեալականներից:
5. Ինչպե՞ս իրականացնել ոչ իդեալական հոսանքի աղբյուրի համարժեք փոխակերպում ոչ իդեալական լարման աղբյուրի և հակադարձ փոխակերպման:

Հղումների ցուցակ.

1. Karlashuk V. I. Էլեկտրոնային լաբորատորիա IBM համակարգչի վրա: Էլեկտրոնային աշխատանքային նստարան և դրա կիրառությունները: Մ.՝ Solon-R, 2000 Տ. 84-103, 134-156:
2. Կասատկին Ա.Ս., Նեմցով Մ.Վ. Էլեկտրատեխնիկա. Դասագիրք: Մ.՝ ավելի բարձր: shk., 2000 Տ. 37-101:
3. Panfilov DI, Ivanov VS, Chepurin IN Էլեկտրատեխնիկա և էլեկտրոնիկա փորձերում և վարժություններում: Սեմինար էլեկտրոնային աշխատասեղանում: Մ.՝ «Դոդեկա» հրատարակչություն, 1999. Կ 1. Տ. 69-86

Թիվ 2 լաբորատոր աշխատանք

Փորձ 1

1. Հավաքեք շղթան (նկ. 2) էկրանին:
4. Ամպերաչափի ընթերցումները գրանցեք աղյուսակում: 1

Փորձ 2

1. Հավաքեք շղթան (նկ. 3) էկրանին:

Փորձ 3

1. Հավաքեք շղթան (նկ. 4) էկրանին:
2. Որոշեք ընթացիկ I1- ը կոնվոլյուցիայի մեթոդով:
3. Որոշեք ընթացիկ I2- ը՝ օգտագործելով հոսանքի բաժանարարի արտահայտությունը:
4. Գրանցեք Ամպերաչափի ընթերցումները 1-ին աղյուսակում:
5. Իրականացնել հաշվարկման արդյունքների փորձնական ստուգում:

Փորձ 4

1. Հավաքեք շղթան (նկ. 5) էկրանին:
3. Գրանցեք Վոլտաչափի ընթերցումը աղյուսակում: 1
4. Իրականացնել հաշվարկման արդյունքների փորձնական ստուգում:

Հարցեր պաշտպանության համար

1. Նշեք հաշվարկման փուլերի հաջորդականությունը համարժեք փոխակերպումների մեթոդով:
2. Նշեք զուգահեռ և սերիական կապերի նշանները: Գրեք ընթացիկ և լարման բաժանարարների հաշվարկված գործակիցները:
3. Շղթայի մի հատվածի համար բերեք Օհմի ընդհանրացված օրենքի բանաձևերը՝ օգտագործելով երկրորդ Կիրխոֆի օրենքը:
4. Նշեք երկրորդ Կիրխոֆի օրենքի համաձայն հավասարումներ կազմելու կանոնները:

Հղումների ցուցակ.

1. Karlashchuk V. I. IBM համակարգչի էլեկտրոնային լաբորատորիա: Էլեկտրոնային աշխատանքային նստարան և դրա կիրառությունները: Մ.՝ Սոլոն-Ռ, 2000 Ս. Ս. 134-144:
2. Կասատկին Ա.Ս., Նեմցով Մ.Վ. Էլեկտրատեխնիկա. Դասագիրք: Մ.՝ ավելի բարձր: shk., 2000 Տ. Տ. 4-35:
3. Panfilov DI, Ivanov VS, Chepurin IN Էլեկտրատեխնիկա և էլեկտրոնիկա փորձերում և վարժություններում: Սեմինար էլեկտրոնային աշխատասեղանում: «Դոդեկա» հրատարակչություն, 1999. T1: Տ. 97-104:

Թիվ 3 լաբորատոր աշխատանք

Ուղղակի հոսանք

Օբյեկտիվ

Կիրխոֆի I և II օրենքների փորձարարական ստուգում: Ակտիվ երկու ծայրըային ցանցի փոխարինումը համարժեք գեներատորով:

Տնային աշխատանք

1. Որոշեք էլեկտրական շղթայի վերլուծության համար անհրաժեշտ և բավարար քանակի հավասարումներ Կիրխոֆի հավասարումների մեթոդով Կիրխոֆի հավասարումների մեթոդով՝ սխեմայի ընտրանքներից մեկի համար: 1, 2 (ուսուցչի հանձնարարությամբ):

2. 1-ին կետի հիման վրա գրի՛ր հավասարումների համակարգը՝ համաձայն Կիրիսիոֆի օրենքների:

3. Գրի՛ր համարժեք գեներատորի Eeq \u003d Uabxx Re \u003d Eլեկտրական շղթայի համարժեք գեներատորի պարամետրերը որոշելու բանաձևերը: 1, 2 (ուսուցչի հանձնարարությամբ):

Փորձարարական սխեմաներ

Ուղարկեք ձեր լավ աշխատանքը գիտելիքների բազայում՝ պարզ: Օգտագործեք ստորև բերված ձևը

Ուսանողները, ասպիրանտները, երիտասարդ գիտնականները, որոնք օգտագործում են գիտելիքների բազան իրենց ուսման և աշխատանքի ընթացքում, շատ շնորհակալ կլինեն ձեզ:

Տեղադրված է <http://www.allbest.ru/>

Դասի պլան

կարգապահություն՝ էլեկտրոնային ճարտարագիտություն

Թեմա՝ էլեկտրոնային լաբորատորիայի էլեկտրոնիկայի աշխատասեղան 4.1 Windows- ի համար

Դասի նպատակները.

Ուսումնական. Ուսանողներին տալ Windows- ի համար նախատեսված Electronics Workbench 4.1 վիրտուալ էլեկտրոնային լաբորատորիայի գաղափարը, էլեկտրական շղթաներ հավաքելիս տարրերի հետ աշխատելու հիմունքները սովորեցնել:

Developerգացող. Չարգացնել հմտություններ և կարողություններ տարբեր բարդության էլեկտրական շղթաների կազմման և վիրտուալ հավաքման մեջ:

Ուսումնական. Ուսանողների կողմից կրթության գործընթացի միջոցով նյութի յուրացման աստիճանին այլ մոտեցման կիրառում՝ աշխատանքում առավելագույն արդյունավետ արդյունքի հասնելու համար:

Դասի տեսակը. Նոր նյութի բացատրում:

Դասի տեսակը՝ գործնական:

Միջառարկայական հաղորդակցություն. Միկրոռադիոէլեկտրոնիկա, ընդհանուր էլեկտրատեխնիկա, կապի միջոցներով էլեկտրամատակարարում, արդյունաբերական էլեկտրոնիկայի հիմունքներ:

Վայրը՝ գրասենյակ 220

Timeամանակը՝ 90 րոպե

Ուսուցման նյութեր՝ մուլտիմեդիա պրոյեկտոր, անհատական համակարգիչ, ցուցադրական էկրան:

Դասընթացների ժամանակ

Կազմակերպչական պահ Ողջույններ: Դասին ներկա ուսանողների թվի ստուգում, դասի պատրաստության մակարդակ (պատկանելություն)

Հիմնական մասը. Հարգելի ուսանողներ: Այսօր մենք կծանոթանանք էլեկտրոնային վիրտուալ լաբորատորիայի ամենապարզ տարբերակին՝ Electronics Workbench for Windows համակարգչային ծրագրային փաթեթին: Այս շարքի ծրագրային արտադրանք ստեղծելու գաղափարը պատկանում է Interactive Image Technologies Corporation- ին: Առաջին իսկ տարբերակը հայտնվել է 1989 թվականին: Earlierբազրի նախորդ տարբերակները բաղկացած էին երկու անկախ մասերից: Oneբազրի մի կեսով հնարավոր էր նմանակել անալոգային սարքերը, մյուսով՝ թվայինները: Այս «պառակտված» վիճակը որոշակի անհարմարություններ ստեղծեց, հատկապես խառը անալոգային-թվային սարքերի նմանակման ժամանակ:

1996 թ. 4.1 տարբերակում այս մասերը համակցված էին, և վեց ամիս անց թողարկվեց ծրագրի հինգերորդ տարբերակը: Այն լրացվեց վերլուծության գործիքներով մոտավորապես Micro-Cap V ծրագրի ծավալով, բաղադրիչների գրադարանը վերափոխվեց և փոքր-ինչ ընդլայնվեց: Անցի վերլուծության գործիքներն իրականացվում են ստեղծների ամբողջ ծրագրի համար բնորոշ՝ օգտագործողի կողմից նվազագույն ջանք:

EWB- ի հետագա զարգացումը EWB Layout- ն է՝ տպագիր տպատախտակները նախագծելու ծրագիր: EWB ծրագիրն ունի վերնի շարունակականություն, այսինքն. 3.0 և 4.1 տարբերակներում ստեղծված բոլոր շղթաները կարող են մոդելավորվել 5.0 տարբերակում: Հարկ է նշել, որ EWB- ն կարող է նաև մոդելավորել սարքեր, որոնց համար սիմուլյացիոն առաջադրանքը պատրաստվել է SPICE տեքստի ձևաչափով՝ ապահովելով համատեղելիություն Micro-Cap և Pspice ծրագրերի հետ:

EWB 4.1-ը նախատեսված է Windows 3.xx- ի կամ 95/98- ի համար և խլում է մոտ 5 ՄԲ սկավառակի տարածություն, EWB 5.0- ը՝ Windows 95/98- ի և NT 3.51-ի համար, պահանջվող սկավառակի տարածքը՝ մոտ 16 MB: Temporaryամանակավոր ֆայլեր տեղադրելու համար պահանջվում է լրացուցիչ 10-20 ՄԲ ազատ տարածք:

Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը գործընթացների սիմուլյացիայի և էլեկտրոնային սարքերի անալոգային և թվային տարրերի հաշվարկման ամենահզոր ծրագրերից մեկն է: Նույնիսկ ստանդարտ կազմաձևում կա վիրտուալ գեներատորների, փորձարկիչների, օսիլոսկոպների մեծ ընտրություն: Համատեղելի է PCB դիզայնի և CA ծրագրերի հետ: Բազրի առանձնահատկությունը հսկիչ և չափիչ սարքերի առկայությունն է, արտաքին տեսքով և բնութագրերով, որոնք մոտ են իրենց արդյունաբերական գործընկերներին: Բազիրը հեշտ է սովորել և բավականին հարմար է օգտագործման համար: Շղթան կազմվելուց և պարզեցվելով ենթաշղթաների նախագծման միջոցով, սիմուլյացիան սկսվում է սովորական անջատիչի մատնագարկի:

Օգուտները:

Radiամանակակից ռադիոէլեկտրոնային սարքավորումներ մշակելիս անհնար է անել առանց համակարգչի մշակման մեթոդների՝ կատարված աշխատանքների բարդության և ծավալի պատճառով: Էլեկտրոնային սարքերի համար շղթաների մշակման գործընթացը պահանջում է բարձր ճշգրտություն և խոր վերլուծություն: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը կարող է օգտագործվել ինչպես ձեռնարկություններում, որոնք զբաղվում են էլեկտրական շղթաների մշակմամբ, այնպես էլ բարձրագույն ուսումնական հաստատություններում, որոնք մասնակցում են ռադիոէլեկտրոնային սարքերի ուսումնասիրությանը և զարգացմանը: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանն օգտագործվում է աշխարհի բարձրագույն ուսումնական հաստատությունների մեծ մասում: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը կարող է օգտագործվել որպես թանկարժեք սարքավորումների փոխարինում: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը կարող է կատարել մեծ թվով էլեկտրոնային սարքերի վերլուծություններ, որոնք մշակման ստանդարտ մեթոդներով շատ ժամանակ են խլում: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը ներառում է ռադիոէլեկտրոնային սարքերի մեծ թվով մոդելներ ամենահայտնի արտադրողների կողմից, ինչպիսիք են Motorola- ն: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը օգտագործման համար դյուրին է և չի պահանջում համակարգչային տեխնոլոգիայի խորը գիտելիքներ: Electronics Workbench ինտերֆեյսը կարող է յուրացվել ընդամենը մի քանի ժամ տևած աշխատանքի ընթացքում: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը կարող է աշխատել մեծ թվով համակարգչային ծայրամասերի հետ, ինչպես նաև նմանակել դրա աշխատանքը: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը ներկայումս կարող է չունենալ անալոգներ՝ ինտերֆեյսի պարզության և կատարված գործառնությունների քանակի առումով:

Օգտագործելով մկնիկ և ստեղնաշար

Բազիրն օգտագործում է Windows- ի կառավարման ստանդարտ ինտերֆեյս: Ուստի գերակշռում է մկնիկի օգտագործման վրա կենտրոնացումը. Բաղադրիչները և կապերը հաստատվում են մկնիկի հետ, գործիքները վերահսկվում են իրական լաբորատորիայի նման: Ստեղնաշարն օգտագործվում է սահմանափակ չափով՝ բաղադրիչների հատկությունների խմբագրման դեպքերում, ինչպես նաև առավել հաճախ օգտագործվող գործողություններն արագ մուտք գործելու համար: Այսպիսով, մկնիկը թույլ է տալիս՝

քարշեք բաղադրիչները էկրանի շուրջ;

ընտրեք բաղադրիչները, կոճակները և մկնիկի սավառնելու և մեկ ձախ սեղմման մեկ այլ տարրեր;

միաժամանակ ընտրել մեկից ավելի իրեր;

ընտրեք բաղադրիչի հասկությունները՝ կրկնակի սեղմելով ձախ կոճակը: Քաշելը բաղկացած է մկնիկը սավառնել օբյեկտի վրա, սեղմել մկնիկի ձախ կոճակը և մկնիկի կուրսորը տեղափոխել նոր դիրքի, ձախ կոճակն ազատել վերջնական դիրքում: Կարող եք ընտրել մի քանի տարրեր՝ սեղմելով ձախ ստեղծը երևակայական ուղղանկյուն հատվածի վերին ձախ անկյունում, որի վրա տեղակայված են ընտրության համար անհրաժեշտ բաղադրիչները, իսկ հետո, առանց ստեղծը ազատելու, մկնիկի կուրսորը տեղափոխեք այս տարածքի ներքևի աջ անկյուն, մինչդեռ ծրագիրը կուղարկի ուղղանկյուն տարածք կետավոր գծով արտանետում Վերջնական դիրքում թողարկվում է ձախ ստեղծը, և այն բաղադրիչները, որոնք ընկնում են այս հատվածը, կփոխեն կարմիր գույնը:

Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանն իրականացվում է որպես իրական լաբորատորիա, որի բոլոր բաղադրիչները և գործիքները պատրաստ են օգտագործման: Ինտերֆեյսի հիմնական բաղադրիչները՝ աշխատանքային տարածք, բաղադրիչի զամբյուղ, ընտրացանկեր, գործիքներ և միացման կոճակ, որն ակտիվացնում է ծրագրային ապահովման սխեմաների վերլուծությունը:

Շղթա կառուցելու և ուսումնասիրելու համար հարկավոր է անել հետևյալը.

Քաշեք բաղադրիչները բաղադրիչի զամբյուղից դեպի աշխատանքային տարածք:

Միացրեք նրանց քորոցները, մկնիկը տեղափոխելով մի բաղադրիչի քորոցից մյուսին սեղմված ձախ կոճակը:

Սահմանեք բաղադրիչի մոդելները և դրանց արժեքները:

Միացրեք փորձարկման գործիքները:

Ակտիվացրեք միացումը: Բաղադրիչի մոդելը տեղադրվում է կա՛մ միաժամանակ սեղմելով `Ctrl + M`, կա՛մ մկնիկով ընտրելով բաղադրիչը, ապա Կապի ընտրացանկից կանչելով `Model` տարրը: Բաղադրիչի արժեքը սահմանվում է կամ `Ctrl + U` ստեղծները միաժամանակ սեղմելով, կամ `Circuit` ընտրացանկից Արժեքի կետը զանգահարելով: Եթե `Circuit-` ից նախընտրությունների ցանկից ընտրեք `Show Value`, դրանց կողքին կցուցադրվեն բաղադրիչների էլեկտրական արժեքները: Բաղադրիչները կարող են պայմանականորեն պիտակավորվել՝ ընտրելով բաղադրիչ և միաժամանակ սեղմելով `Ctrl + L` կամ `Circuit` ընտրացանկից ընտրելով `Label` հրամանը: Աշխատանքային տարածքում լեգենդը ցուցադրելու համար `Circuit-` ից նախընտրությունների ցանկից ընտրեք `Show Label`:

Փորձարկման գործիքները միացված են՝ իրենց սրբապատկերները գործիքագոտուց քարշ տալով աշխատանքային տարածքի վրա և միացնելով դրանց քորոցները համապատասխան շղթաների բաժիններին: Շղթան ակտիվանում է վերին աջ անկյունում «հոսանքի կոճակը» սեղմելով: Մա հանգեցնում է սխեմայի վերլուծության ռեժիմի գործարկման: Դրանից հետո դուք կարող եք դիտել չափումները չափող գործիքների վրա՝ աշխատանքային տարածքում կրկնակի սեղմելով դրանց պատկերակները:

Դասընթացի ձևավորումը ավարտելու համար, դուք, ուսանողներ, պարզապես պետք է օգտագործեք հետևյալ բաղադրիչի գամբյուղները՝ Ակտիվ, Պասիվ, Indուցանիշ, FET:

Պասիվ գամբյուղ. Հող, կայուն լարման աղբյուր, անընդհատ հոսանքի աղբյուր, փոփոխական լարման աղբյուր, փոփոխական հոսանքի աղբյուր, ռեզիստոր, կոնդենսատոր, ինդուկտոր, տրանսֆորմատոր, դյուրալար կապ, 5 վ լարման աղբյուր, քաշման դիմադրություն, ռեոստատ, փոփոխական կոնդենսատոր, փոփոխական ինդուկտոր, բևեռային կոնդենսատոր, ուղղանկյուն լարման աղբյուր, դիմադրողական մատրից:

Ակտիվ գամբյուղ. Դիոդ, զեներային դիոդ, լուսադիոդ

FET. N-channel FET, p-channel FET, MOS՝ աղբյուրին միացված ներկայված ալիքներով և ենթաշերտով, MOS ներկառուցված p- կապուղով և աղբյուրին միացված ենթաշերտ, MOS՝ ներկառուցված n-channel- ով և հիմքի համար առանձին կապանք, MOS՝ ներկառուցված p- ալիքով և հիմքի համար առանձին կապարով, MOS՝ ինդուկտիվ n- ալիքով և աղբյուրին միացված ենթաշերտով, MOS՝ ինդուկտիվ p- կապուղով և աղբյուրին միացված ենթաշերտ, MOS՝ ինդուկտիվ n- ալիքով և ենթահաշիվ՝ առանձին կապարով, P- ալիքային ինդուկտիվ MOS՝ առանձին կապարի դուրս բերման ենթաշերտով:

Ինդիկ գամբյուղ. Վոլտաչափ, Ամպերաչափ, շիկացման լամպ, լարման ցուցիչի լույս, յոթ սեգմենտային լուսադիոդային ցուցիչ՝ հատվածների հսկողությամբ, կապանքներով հատվածների կառավարմամբ, յոթ սեգմենտային LED ցուցիչ՝ ներկառուցված վեցերորդ վերձանիչով (մուտքին մատակարարվում է տասնվեցական թիվ), վերլուծություն արդյունքները ֆայլում ASCII կոդի տեսքով փրկելու սարք: պիեզոէլեկտրական բարձրախոս:

Բացի այս գամբյուղներից, կան ևս 6 գամբյուղներ՝ հսկիչ, հիբրիդային, դարպասներ, համակցված, հաջորդական և ինտեգրալ շղթաներ: Այս գամբյուղները ներկայացված են Նկարում: 4. Կառավարման գամբյուղը պարունակում է հետևյալ բաղադրիչները (վերևից ներքև կարգով). Անջատիչ (ստեղծող տեղադրվում է ստեղծաշարի կոճակի միջոցով); Ժամանակավոր կառավարման անջատիչ; լարման վերահսկվող անջատիչ; ընթացիկ վերահսկվող անջատիչ; ռելե; լարման վերահսկվող լարման աղբյուր; ընթացիկ վերահսկվող ընթացիկ աղբյուր; լարման վերահսկվող ընթացիկ աղբյուր; հոսանքի կողմից վերահսկվող լարման աղբյուր: Հիբրիդային գամբյուղը պարունակում է բաղադրիչներ.

ADC; DAC- ը ընթացիկ; DAC լարման; մեկ կրակոց; 555 ժմչփի (սարքում, որտեղ ելքը գտնվում է երկու վիճակ, որի տևողությունը և ընտրությունը վերահսկվում են մուտքերով): Դարպասի զամբյուղը պարունակում է` AND դարպաս; ԿԱՄ դարպաս; փական ՉԻ; դարպաս NAND; դարպաս, ԹԵ ՈՉ; բացառիկ, ԹԵ ՈՉ; բացառիկ կամ եռակայուն բուֆեր Z-վիճակով; կրկնող բուֆեր: Կոմբինացիոն զամբյուղը պարունակում է. լրիվ լրացնող; մուլտիպլեքսոր 1x8; դեմուլտիպլեքսեր 1x8; փոխարկիչ երկուական-տասնորդական ներկայացուցչությունից տասնվեցերորդ; վերձանող 3-ը 8-ից; 8-ից 3 ծածկագրիչ: Հաջորդական զամբյուղը պարունակում է` RS- ձգան; JK flip-flop ուղղակի դինամիկ մուտքագրմամբ և ուղղակի ասինխրոն կառավարման մուտքերով. JK flip-flop ուղղակի դինամիկ մուտքագրմամբ և հակադարձ ասինխրոն կառավարման մուտքերով. D- ձգան ուղղակի դինամիկ մուտքագրմամբ; D-flip-flop ուղղակի դինամիկ մուտքագրմամբ և հակադարձ ասինխրոն կառավարմամբ. 4-բիթանոց երկուական հաշվիչ; 4-բիթանոց ունիվերսալ հերթափոխի գրանցամատյան: Ինտեգրված շղթաների զամբյուղը պարունակում է. Շարքեր IS 74XX, 741XX, 742XX, 743XX, 744XX, 4XXX: Սերիաներից յուրաքանչյուրում ցանկից կարող եք ընտրել որոշակի IP:

Եկեք քննարկենք հիմնական տարրերը:

File, Խմբագրել և Օգնություն ընտրացանկերը ստանդարտ են և չեն հետաքրքրում: Այնուամենայնիվ, Windows- ի հետ «ձեզ վրա գտնվող» մարդկանց համար մենք կտանք այս ընտրացանկերի համառոտ նկարագիրը: Դրանք իրենք են ցույց տրված Նկար 6-ում: File ընտրացանկը ներկայացված է հետևյալ տարրերով.

Նոր (CTRL + N) - ստեղծել նոր փաստաթուղթ,

Բացել ... (CTRL + O) - բացել գոյություն ունեցող փաստաթուղթը,

Պահել (CTRL + S) - պահպանել գոյություն ունեցող փաստաթուղթը,

Save As ... - պահպանելով ընթացիկ փաստաթուղթը նոր անունով,

Վերադառնալ պահվածին - վերադարձեք փաստաթղթին, ինչպես դա եղավ վերջին պահպանումից առաջ,

Տպել ... (CTRL + P) - տպել ընթացիկ փաստաթղթի շղթան,

Տպման տեղադրում ... - զանգահարեք ընթացիկ տպիչի պարամետրերը խմբագրելու համար պատուհանը (ընտրված է լռելյայն),

Ելք (ALT + F4) - դուրս գալ ծրագրից,

Տեղադրել ... - օգտագործվում է ծրագրի լրացուցիչ բաղադրիչները տեղադրելու համար (պարտադիր չէ),

Ներմուծում SPICE- ից. Փոխանցում .cir PSpice ձևաչափից Workbench ձևաչափ, աշխատանքային սեղանի էլեկտրոնային վիրտուալ լաբորատորիա

Արտահանել SPICE - թարգմանում է Workbench- ի ընթացիկ փաստաթուղթը .cir PSpice ձևաչափի,

· Արտահանում PCB - Workbench փաստաթուղթը թարգմանում է հղման ֆայլի ձևաչափ՝ PCC- ի խմբագրման և երթուղման համար OrCAD 386, Tango, Eagle, Protel կամ Layo1:

Խմբագրել ցանկը պարունակում է.

Կտրել (CTRL + X) - ջնջել ընտրված իրերը clipboard- ում (Windows- ի հատուկ տարածք՝ տվյալների ժամանակավոր պահման համար ունիվերսալ տեսադաշտում՝ ծրագրերի միջև փոխանակման նպատակով),

Պատճենել (CTRL + C) - պատճենել ընտրված բաղադրիչները clipboard- ում,

Տեղադրել (CTRL + V) - տեղադրեք տվյալները clipboard- ից,

Deleteջջել (DEL) - ջնջել ընտրված բաղադրիչները,

Ընտրեք բոլորը (CTRL + A) - ընտրեք ընթացիկ փաստաթղթի բոլոր բաղադրիչները,

Ընտրեք clipboard - ցույց տալ clipboard- ի պարունակությունը,

Պատճենները (CTRL + I) - ընտրեք և պատճենեք էկրանի մի մասը կամ ամբողջ մասը clipboard- ում: Օգնության ընտրացանկը պարունակում է.

Օգնություն (F1) - ցույց է տալիս ընտրված օբյեկտի վերաբերյալ տեղեկատվությունը, եթե առարկան ընտրված չէ, ցույց է տալիս օգնության բովանդակությունը,

Օգնության ինդեքս ... - հետաքրքրություն ներկայացնող թեմայի վերաբերյալ իր անունով օգնություն ստանալը,

· Electronics Workbench- ի մասին - ցույց է տալիս ծրագրի տարբերակը, դրա սեփականատերը և սերիական համարը:

Պատուհանի ընտրացանկը (նկ. 8) պարունակում է.

Դասավորություն (CTRL + W) - դուք կարող եք դասավորել աշխատանքային տարածքի պատուհանները, զամբյուղները, նկարագրությունները, ինչպես ցանկանում եք, բայց եթե ցանկանում եք ամեն ինչ վերադարձնել իր սկզբնական դիրքին, օգտագործեք այս տարրը,

Շղթա - առաջին պլան է բերում աշխատանքային տարածքի պատուհանը,

Նկարագրություն (CTRL + D) - առաջացնում է նկարագրության պատուհանի տեսք, որում կարող եք մեկնաբանություններ անել անգլերենով (ամեն դեպքում, միայն լատինական նիշերն են ընկալվում),

· Մնացած բոլոր իրերը համապատասխան պատուհաններն են առաջին պլան բերում:

Շղթայի ընտրացանկը պարունակում է հրամանները. Ակտիվացնել (Ctrl + G) - սկսում է մոդելավորել սխեման, Կանգնեցնել (Ctrl + T) - դադարեցնում է մոդելավորման գործընթացը, Դադար (F9) - դադարեցնում է մոդելավորման գործընթացը, Պիտակ (Ctrl + L) - անվանում է հատկացնում բաղադրիչին, Արժեք (Ctrl) + U) - նոր պարամետրեր է հատկացնում բաղադրիչին, Model (Ctrl + M) - զանգահարում է բաղադրիչի մոդելը ընտրելու և խմբագրելու պատուհանը, Zoom (Ctrl + Z) - փոխում է ցուցադրման մասշտաբը, Rotate (Ctrl + R) - պտտեցնում է բաղադրիչը 90 աստիճանով, Subscript (Ctrl + B) - բացում է ձեր սեփական բաղադրիչները խմբագրելու պատուհանը, Լարի գույնը - որոշում է մետաղալարերի գույնը (կարող եք նաև դա անել՝ երկու անգամ սեղմելով մետաղալարով), լարի գույնը նաև որոշում է ազդանշանի գույնը օսլիլոսկոպի էկրանին, Նախապատվություններ (Ctrl + E) - որոշում է աշխատանքային մակերեսի պարամետրերը (ցույց տալ ցանցը, բաղադրիչների անվանումները, մոդելները, բաղադրիչների չափերը), վերլուծության ընտրանքներ (Ctrl + Y) - սահմանում է օսլիլոսկոպի վերլուծության տեսակը և ցուցադրման հատկությունները:

Շղթա պատրաստելու օրինակ: Որպես օրինակ, մենք ցույց կտանք երկբևեռ տրանզիստորի վրա ընդհանուր ճառագայթող շղթայի կառուցումը՝ օգտագործելով կայունացման միացում՝ օգտագործելով երեք դիմադրողական մեթոդ: Նախ ընտրեք Պասիվ բաղադրիչի զամբյուղը: Մենք դրա մեջ գտնում ենք դիմադրության պատկերը և կատարում ենք հետևյալ մանիպուլյացիաները.

Մենք մկնիկի ցուցիչը տեղափոխում ենք դիմադրության պատկերի վրա,

Սեղմեք մկնիկի ձախ կոճակը,

· Առանց ստեղծելու ազատելու, մկնիկը տեղափոխեք աջ՝ գորգի վրա, այսպիսով: բաղադրիչը քաշեք դեպի աշխատանքային տարածք,

· Կուրսորը բաղադրիչով դադարեցրեք ցանկալի վայրում և բացեք մկնիկի ձախ կոճակը:

Դրանից հետո ռեզիստորը մնում է տեղում, իսկ մկնիկը ազատվում է հաջորդ մանիպուլյացիաների համար:

Ի դեպ, աշխատանքային տարածքի մեջ ցանկացած բաղադրիչ (ռեզիստորներ, տրանզիստորներ և այլն) տեղափոխելու համար կատարվում են նմանատիպ մանիպուլյացիաներ:

Հաջորդը, մենք կատարում ենք հետևյալ մանիպուլյացիաները՝ ռեգիստրներին ուղղահայաց դիրք տալու համար. Ընտրեք ցանկացած ռեգիստր, դրա համար մկնիկի կուրսորը տեղափոխում ենք իր պատկերի վրա, ձախ մատնազարկում ենք, երբ ռեգիստրը կարմիր է դառնում, սա նշանակում է, որ այն ընտրված է (հիշեք): Այժմ մենք ստեղնաշարը թարգմանում ենք լատինական ռեժիմի և միաժամանակ սեղմում ենք CTRL և R ստեղները: Դիմադրությունը դառնում է 900: Այս քայլերը պետք է կատարվեն մնացած բոլոր ռեգիստրներին վրա: Այժմ տեղափոխեք մկնիկի կուրսորը վերին ձախ ռեգիստրի վերին ծայրի վրա, այնպես, որ կուրսորը դիպչի այն կետում, որը հայտնվում է սև շրջան: Դրան հասնելուն պես, սեղմեք ձախ մկնիկի կոճակը և առանց այն ազատելու, մկնիկի ցուցիչը տեղափոխեք աջ վերին դիմադրության վերին ծայրը, որպեսզի այնտեղ էլ հայտնվի սև շրջան: Հայտնվելուց հետո բացեք մկնիկի ձախ կոճակը: Դուք հենց նոր ականատես եղաք դեկավարի հետ երկու դիմադրության միացմանը: Հարկ է նշել, որ դուք կարող եք միացնել ոչ միայն բաղադրիչը բաղադրիչին, այլև բաղադրիչը դեկավարին, որի համար անհրաժեշտ է մետաղալարն անցկացնել բաղադրիչից դեպի դեկավար, մինչև որ սև շրջանը հայտնվի հանգույցում, բաց թողնելը ձեզ հանգույց կստեղծի: Օգտագործելով ձեր սովորած հմտությունները, լրացրեք ընդհանուր արտանետման սխեման:

Այժմ ընտրեք վերին ձախ դիմադրությունը և կրկնակի մատնազարկեք դրա պատկերին՝ օգտագործելով մկնիկի ձախ կոճակը:

Ձախ պատուհանում մուտքագրեք 650 համարը, բազմապատկիչը ցուցադրվում է աջ պատուհանում և մատնազարկեք «Ընդունել» ստեղնին: Դուք կտեսնեք, որ դիմադրության դիմադրությունը փոխվել է մուտքագրված արժեքով: Այժմ հիմնական ցանկից ընտրեք Circuit, ապա Preferences: Հայտնվող պատուհանում ընտրեք labույց տալ պիտակները վանդակը: Այժմ դուք կարող եք տեսնել տարրերի նշանակումները, բայց նախ պետք է մուտքագրեք դրանք:

Վերջապես, սեղմեք Power կոճակը ծրագրի պատուհանի վերևի աջ անկյունում (ոչ թե համակարգի ստորաբաժանման վրա): Այսպիսով, մենք ստատիկ գործընթացի դեպքում վարեցինք սիմուլյացիայի ռեժիմ և ստացանք նկար, ինչպիսին է Նկար 19-ը: Արդյունքն այժմ կարելի է տպել՝ Ընտրելով Տպել Ֆայլերի ցանկից: Դուք կարող եք նաև սխեման պահպանել ֆայլում՝ ընտրելով «Պահել» ֆայլ ընտրացանկից: Հետագայում ֆայլը կարող է բացվել հետագա աշխատանքի համար (File ընտրացանկ, կետ Բացել):

Եզրակացություն

Այսպիսով, սիրելի ուսանողներ, այս դասում մենք ծանոթացանք էլեկտրոնային լաբորատորիայի հետ, դիտեցինք լույսի և միջին բարդության էլեկտրական շղթայի ստեղծման գործընթացը՝ օգտագործելով համակարգչային ծրագիր: Հետագա դասերի ընթացքում մենք կշարունակենք ուսումնասիրել Electronics Workbench- ի այլ հետագա տարբերակների հետ աշխատելու տարբեր մեթոդներ, որոնցում ինտերֆեյսը շատ ավելի

կատարյալ և «ընկերական» է, քան հին տարբերակները, ավելացվում են ավելի շատ տեխնիկական հնարավորություններ, գործիքագտոիների լրացուցիչ շարքեր:

Դաս գնահատելը: (մեկնաբանելով արդյունքները):

Տնային առաջադրանք. Վերանայեք էլեկտրական սարքերի և գործիքավորումների խորհրդանիշները: Վերանայեք Կիրիստոֆի 1-ին և 2-րդ օրենքները (ընդհանուր էլեկտրատեխնիկայի դասընթացից):

Տեղադրված է Allbest.ru- ում

Նմանատիպ փաստաթղթեր

Electronics Workbench- ը համակարգչային էլեկտրոնային լաբորատորիա է՝ էլեկտրական շղթաների մոդելավորման և վերլուծության համար: Էլեկտրական շղթաների տարրերի ուսումնասիրություն: EMF- ի իդեալական աղբյուր: Ռեզիստորների սերիական և զուգահեռ կապերի ուսումնասիրություն:

թեստ, ավելացված է 07/23/2012

Էլեկտրոնային շղթաների մոդելավորման գործընթացի բնութագրերը. Ինտերֆեյսի նկարագրությունը և Electronics Workbench ծրագրի, բաղադրիչ գրադարանների տեղադրման հիմունքները Մինթեզատորի, հաճախականության բազմապատկիչի և սինուսոիդային տատանողի շահագործման սխեմաների մոդելավորման օրինակներ:

գիրքն ավելացվել է 31.07.2015 թ

Vivchennya կառուցվածքը vikon i համակարգը և ընտրացանկը Էլեկտրոնիկա Workbench: Հայացք սխեմաների պատրաստման տեխնոլոգիային և դրանց բաղադրիչների ծավալները աշխատանքային դաշտում ծրագրերով: Ռադիոէլեկտրոնային սարքավորումների տարրերի պահպանման տարածքների նշանակումը և պարամետրերի դասակարգումը:

ձեռնարկ, ավելացված է 06/18/2010

Պրովիդնիկ ծրագրերի բնութագրումը հետին պլանում է: «Օբյեկտների վրա գործողությունների որոշում. Պատճենում, տեղափոխում, փոփոխում, նորացում: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանի ծրագրերի հնարավորությունների դիտում: MS Excel- ում սեղանների տեղադրում արագ հղման համար և անհրաժեշտ գործառույթների ցուցադրում:

թեստ, ավելացվել է 11/20/2015

Դիոդների, տրանզիստորների, անալոգային, թվային և փոքր ինտեգրալային շրթանների, ցուցիչների, փոխարկիչ և էական տարրերի, կցորդների, հիմնական, տրամաբանական էլեկտրոնիկայի և աշխատանքային տարրերի գրադարանի նախագծման նշանակում:

ձեռնարկ, ավելացված է 06/18/2010

Արարման պատմություն: Windows 9x / NT: Օպերացիոն համակարգ Microsoft Windows. Windows- ի առավելություններն ու թերությունները. Windows 9x և NT ստեղծաշարի որոշ դյուրանցումներ: Windows XP Professional. Առավել առաջադեմ պաշտպանություն:

վերացական, ավելացված է 07/18/2004

Օպերացիոն համակարգ Microsoft- ից: Windows 8 հայեցակարգը, դրա առանձնահատկությունները: Սկնիկի և ծրագրերի օգտագործումը Metro ինտերֆեյսում: Windows 8. – ի հետ աշխատելու ժամանակ ամենախնդրահարույց ժեստը՝ գործառնական համակարգի ուշադրությունը սենսորային սարքերի վրա:

վերացական ավելացված է 05/16/2013

Windows ընտանիքի OS- ի պատմությունը: ՕՆ կառավարման հիմնական սկզբունքները: Տնային խմբի ստեղծում: Տնային խմբին միացում կամ ստեղծում: Windows 7-ի առանձնահատկությունները. Խոցելիությունների վերլուծություն Microsoft Windows- ում: Windows 7-ի տարբերակների առանձնահատկությունները:

Ժամկետային փաստաթուղթ, ավելացված է 12/13/2010

Կիրառման ծրագրեր և կոմունալ ծառայություններ: Օպերացիոն համակարգի ամենապարզ գործառույթները: Microsoft կորպորացիայի կողմից Windows գրաֆիկական աշխատանքային միջավայրի զարգացման պատմությունը: Windows NT ցանցային օպերացիոն համակարգերի ընտանիք (Millennium Edition, 2000, XP, Vista, Seven)

շնորհանդեսը ավելացվել է 10/12/2013 թ

Օպերացիոն համակարգի բնութագրերը. Windows- ի զարգացման պատմություն: Windows- ի տարբերակների համեմատական բնութագրերը. Windows XP- ի տարրեր և գործիքներ: Windows XP- ում կիրառական ծրագրեր: Աշխատեք աշխատասեղաններ և նոութբուքեր, որոնք աշխատում են Windows- ով:

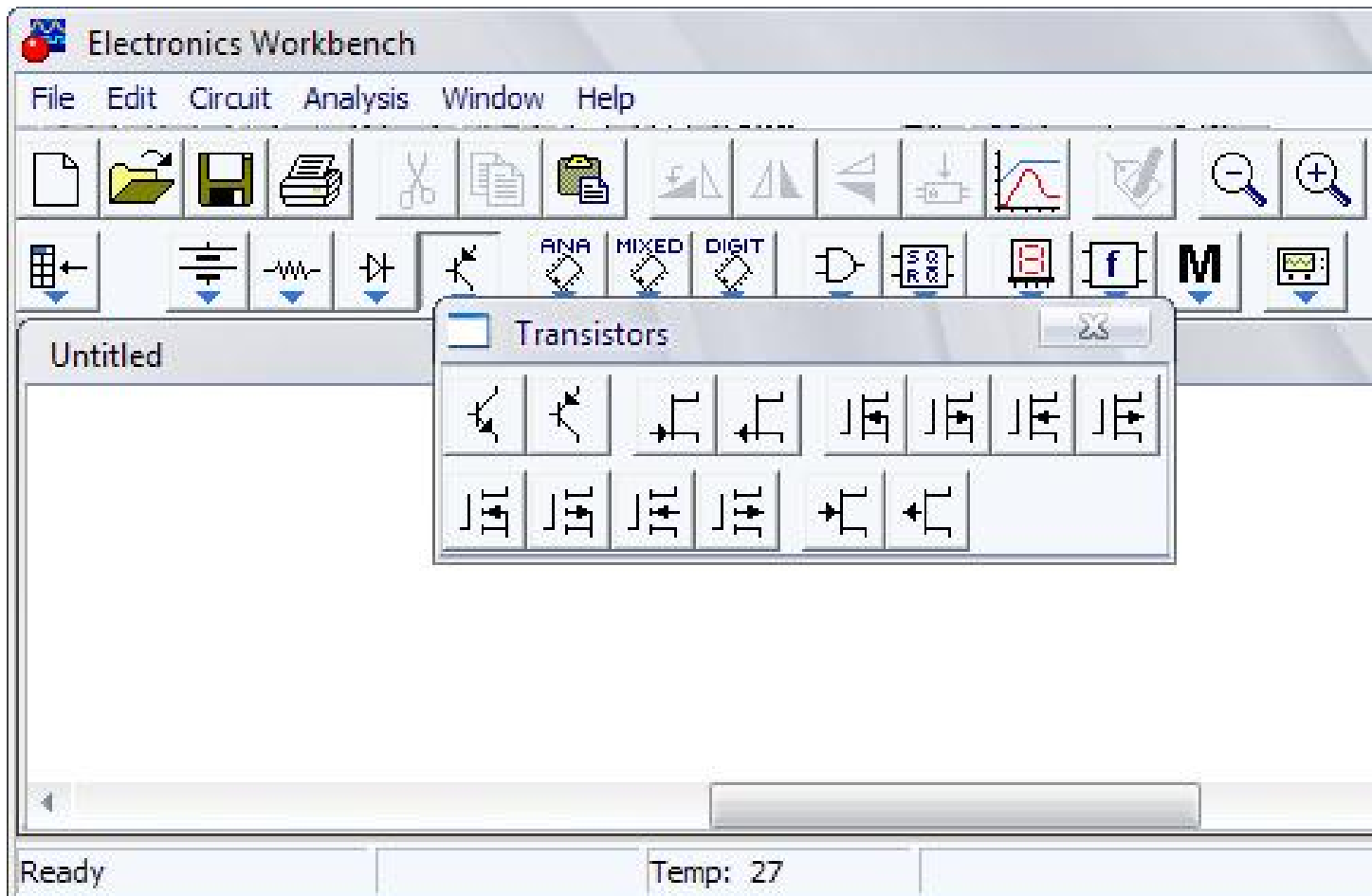
Electronicանկացած էլեկտրոնային սարքի զարգացումն ուղեկցվում է ֆիզիկական կամ մաթեմատիկական մոդելավորմամբ: Ֆիզիկական մոդելավորումը կապված է մեծ նյութական ծախսերի հետ, քանի որ դրա համար անհրաժեշտ է մոդելների

արտադրություն և դրանց քրտնաջան ուսումնասիրություն: Ֆիզիկական մոդելավորումը հաճախ հնարավոր չէ սարքի ծայրահեղ բարդության պատճառով, օրինակ՝ մեծ և շատ մեծ ինտեգրալային շղթաների նախագծման մեջ: Այս դեպքում նրանք դիմում են մաթեմատիկական մոդելավորման՝ օգտագործելով համակարգչային տեխնոլոգիայի միջոցներն ու մեթոդները:

Օրինակ՝ հայտնի P-CAD փաթեթը պարունակում է թվային սարքերի տրամաբանական մոդելավորման բլոկ, բայց սկսնակների, այդ թվում՝ ուսանողների համար, դա յուրացման զգալի դժվարություններ է ներկայացնում: Ոչ պակաս դժվարություններ են հանդիպում DesignLab համակարգը օգտագործելիս: Ինչպես ցույց է տվել շղթայի մոդելավորման ծրագրաշարի վիճակի վերլուծությունը, համակարգչային նախագծման մեթոդների նախնական զարգացման փուլում և որոնողական և հետազոտական աշխատանքների փուլերում, խորհուրդ է տրվում դիտարկել հետևյալ ծրագրերի օգտագործման հնարավորությունը, ինչպիսիք են Electronics Workbench - EWB:

Շղթայի մոդելավորման համակարգը Electronics Workbench-ը նախատեսված է էլեկտրական շղթաները մոդելավորելու և վերլուծելու համար՝ Նկար 1: Տպիչտ է ասել. Electronics Workbench համակարգը էլեկտրական շղթաները մոդելավորելու և վերլուծելու համար, բայց հակիրճության համար, այսուհետ այն այն կկոչենք ծրագիր:

Էլեկտրոնիկա Workbench ծրագրակազմը թույլ է տալիս մոդելավորել բարդության բարձր աստիճանի անալոգային, թվային և թվայինից անալոգային շղթաները: Բազում առկա գրադարանները ներառում են լայնորեն օգտագործվող էլեկտրոնային բաղադրիչների մեծ շարք: Հնարավոր է միացնել և ստեղծել նոր բաղադրիչների գրադարաններ:



Բաղադրիչների պարամետրերը կարող են փոփոխվել արժեքների լայն տիրույթում: Պարզ բաղադրիչները նկարագրվում են մի շարք պարամետրերով, որոնց արժեքները կարող են փոխվել անմիջապես ստեղծման պահին, իսկ ակտիվ տարրերը նկարագրվում են մոդելի միջոցով, որը պարամետրերի ամբողջություն է և նկարագրում է որոշակի տարր կամ դրա իդեալական ներկայացուցչությունը:

Մոդելը ընտրվում է բաղադրիչ գրադարանների ցանկից, մոդելի պարամետրերը կարող են փոխվել նաև օգտագործողի կողմից: Գործիքների լայն շրջանակ թույլ է տալիս չափել տարբեր մեծություններ, սահմանել մուտքային ազդեցությունները, կառուցել գծապատկերներ: Բոլոր սարքերը պատկերված են հնարավորինս մոտ իրականին, ուստի նրանց հետ աշխատելը պարզ է և հարմար:

Մոդելավորման արդյունքները կարող են թողարկվել տպիչ կամ ներմուծվել տեքստի կամ գրաֆիկական խմբագրի մեջ՝ հետագա մշակման համար: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը համատեղելի է P-SPICE-ի հետ, այսինքն, այն ապահովում է դիագրամների և չափման արդյունքների տարբեր տարբերակների արտահանման և ներմուծման հնարավորություն:

Րազրի հիմնական առավելությունները

Անցմանակ խնայել Իրական լաբորատորիայում աշխատելը շատ ժամանակ է

պահանջում փորձը պատրաստելու համար: Այժմ, Electronics Workbench- ի գալուստով, էլեկտրոնային լաբորատորիան միշտ ձեռքի տակ է՝ էլեկտրական շղթաների ուսումնասիրությունն ավելի մատչելի դարձնելով: Չափման հուսալիություն Բնության մեջ գոյություն չունի երկու միանգամայն նույնական տարր, այսինքն՝ բոլոր իրական տարրերն ունեն արժեքների լայն շրջանակ, ինչը փորձի ընթացքում սխալների է հանգեցնում: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանում բոլոր տարրերը նկարագրվում են խստորեն սահմանված պարամետրերով, հետևաբար, ամեն անգամ փորձի ընթացքում արդյունքը կկրկնվի՝ որոշված միայն տարրերի պարամետրերով և հաշվարկման ալգորիթմով:

Հարմար չափումներ Ուսուցումն անհնար է առանց սխալների, իսկ իրական լաբորատորիայում սխալները փորձարարի համար երբեմն շատ թանկ են: Աշխատելով Electronics Workbench- ի հետ, փորձարարը ապահովագրված է պատահական էլեկտրական ցնցումից, և սարքերը չեն ձախողվի սխալ հավաքված շղթայի պատճառով: Այս ծրագրի շնորհիվ օգտվողն իր տրամադրության տակ ունի սարքերի այնպիսի լայն տեսականի, որոնք դժվար թե հասանելի լինեն իրական կյանքում:

Այսպիսով, դուք միշտ ունեք եզակի հնարավորություն՝ պլանավորելու և իրականացնելու էլեկտրոնային շղթաների ուսումնասիրությունների լայն շրջանակ՝ նվազագույն ժամանակով: Գրաֆիկական հնարավորություններ Համալիր շղթաները մեծ տարածություն են զբաղեցնում՝ միաժամանակ փորձելով պատկերն ավելի խիտ դարձնել, ինչը հաճախ հանգեցնում է հաղորդիչների միացման տարրերին միացման սխալների: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը թույլ է տալիս տեղադրել սխեման այնպես, որ տարրերի բոլոր միացումները և միևնույն ժամանակ ամբողջ շղթան հստակ տեսանելի լինեն:

Ինտերֆեյսի ինտուիտիվությունն ու պարզությունը ծրագիրը մատչելի են դարձնում յուրաքանչյուրի համար, ով ծանոթ է Windows- ի օգտագործման հիմունքներին: P-SPICE համատեղելիություն Electronics Workbench ծրագիրը հիմնված է SPICE ծրագրային ապահովման ստանդարտ տարրերի վրա: Մա թույլ է տալիս արտահանել տարատեսակների տարբեր մոդելներ և իրականացնել արդյունքների մշակում՝ օգտագործելով P-SPICE ծրագրի տարբեր տարբերակների լրացուցիչ հնարավորություններ:

Բաղադրիչներ և փորձեր

Ըագրի բաղադրիչների գրադարանները ներառում են պասիվ տարրեր, տրանզիստորներ, վերահսկվող աղբյուրներ, կառավարվող անջատիչներ, հիբրիդային տարրեր, ցուցիչներ, տրամաբանական տարրեր, ձգանման սարքեր, թվային և անալոգային տարրեր, հատուկ կոմբինացիոն և հաջորդական շղթաներ:

Ակտիվ տարրերը կարող են ներկայացվել ինչպես իդեալական, այնպես էլ իրական տարրերի մոդելներով: Հնարավոր է նաև ստեղծել տարրերի ձեր սեփական մոդելները և դրանք ավելացնել տարրերի գրադարաններին: Measurement-ը չափումների համար օգտագործում է գործիքների լայն շրջանակ՝ Ամպերաչափ, Վոլտաչափ, ուցիլոսկոպ, մուլտիմետր, Bode գծագրիչ (շղթաների հաճախականության բնութագրիչների գծագրիչ),

ֆունկցիաների գեներատոր, բառերի գեներատոր, տրամաբանության վերլուծիչ և տրամաբանական փոխարկիչ:

Շղթաների վերլուծության էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը կարող է վերլուծել AC և DC շղթաները: DC վերլուծությունը որոշում է շղթայի կայուն վիճակի շահագործման կետը: Այս վերլուծության արդյունքները չեն արտացոլվում գործիքներում, դրանք օգտագործվում են հետագա շղթայի վերլուծության համար: AC վերլուծությունը օգտագործում է DC վերլուծության արդյունքները՝ ոչ գծային բաղադրիչների գծային մոդելներ արտադրելու համար:

Շղթաների վերլուծությունը AC ռեժիմում կարող է իրականացվել ինչպես ժամանակի, այնպես էլ հաճախականության տիրույթներում: Րազիրը թույլ է տալիս վերլուծել նաև թվայինից անալոգային և թվային շղթաները: Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանում դուք կարող եք ուսումնասիրել անցողիկ դեպքերը, երբ շղթաները ազդում են տարբեր ալիքների ձևերից:

Վերլուծության ընթացքում կատարված գործողությունները.

Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանը թույլ է տալիս կառուցել տարբեր աստիճանի բարդության շղթաներ՝ օգտագործելով հետևյալ գործողությունները.

- ... գրադարաններից տարրերի և սարքերի ընտրություն,
- ... աշխատանքային տարրերի և սխեմաների տեղափոխում աշխատանքային դաշտի ցանկացած վայր,
- ... տարրերի և տարրերի խմբերի ռոտացիան ըստ 90 աստիճանի բաժանվող անկյունների,
- ... տարրերի պատճենահանում, տեղադրում կամ վերացում, տարրերի խմբեր, շղթաների բեկորներ և ամբողջական շղթաներ,
- ... հաղորդիչների գույնի փոփոխություն,
- ... սխեմաների ուրվագծերի գունային լուսաբանում՝ ավելի հարմար ընկալման համար,
- ... մի քանի չափիչ սարքերի միաժամանակ միացում և մոնիտորի էկրանին դրանց ընթերցումների դիտում,
- ... տարրին խորհրդանիշ նշանակելը,
- ... տարրերի պարամետրերը փոխելով լայն տիրույթում: Բոլոր գործողությունները կատարվում են մկնիկի և ստեղնաշարի միջոցով: Միայն ստեղնաշարից հնարավոր չէ վերահսկել:

Սարքերը կազմաձևելով՝ կարող եք.

- ... փոխել գործիքի կշեռքները՝ կախված չափման տիրույթից,
- ... սահմանել սարքի գործառնական ռեժիմը,
- ... սահմանել շղթայի վրա մուտքային ազդեցությունների տեսակը (ուղղակի և ներդաշնակ հոսանքներ և լարումներ, եռանկյուն և ուղղանկյուն իմպուլսներ):

Րազրի գրաֆիկական հնարավորությունները թույլ են տալիս.

- ... միաժամանակ դիտել գծապատկերի մի քանի կորեր,
- ... ցուցադրել կորերը տարբեր գույների գծապատկերների վրա,
- ... չափել գծապատկերի կետերի կոորդինատները,

... ներմուծել տվյալներ գրաֆիկական խմբագրիչի մեջ, ինչը թույլ է տալիս կատարել նկարի անհրաժեշտ վերափոխումները և այն դուրս բերել տպիչ:

Electronics Workbench- ը թույլ է տալիս օգտագործել P-SPICE և PCB ծրագրերում ստացված արդյունքները, ինչպես նաև արդյունքները փոխանցել Electronics Workbench- ից այս ծրագրեր: Դիագրամը կամ դրա դրվագը կարող եք ներդնել տեքստի խմբագրիչի մեջ և դրանում բացատրություններ կամ գրառումներ տպել դիագրամի գործունեության վերաբերյալ:

Էլեկտրոնիկայի աշխատասեղանի հետ աշխատանք

Էլեկտրոնիկա Workbench ծրագիրը նախատեսված է էլեկտրոնային շղթաները մոդելավորելու և վերլուծելու համար: Electronics Workbench v.5 ծրագրի հնարավորությունները մոտավորապես համարժեք են MicroCap ծրագրի հնարավորություններին և թույլ են տալիս կատարել աշխատանքներ ամենապարզ փորձերից մինչ վիճակագրական մոդելավորման փորձեր:

Մխեմատիկ ստեղծելիս Electronics Workbench- ը թույլ է տալիս.

- ընտրեք գրադարաններից տարրեր և սարքեր,

Տեղափոխեք տարրեր և գծապատկերներ աշխատանքային տարածքում ցանկացած վայր,

Պտտեք տարրերն ու դրանց խմբերը անկյուններով 90 աստիճանի բազմապատիկներով,

Պատճենել, կպցնել կամ ջնջել տարրեր, շղթաների բեկորներ,

Փոխել դեկավարների գույները,

Կարևորել սխեմաների ուրվագիծը,

Միաժամանակ միացրեք մի քանի չափիչ սարքեր և դիտեք դրանց ընթերցումները մոնիտորի էկրանին,

- տարրերին նշանակել խորհրդանիշներ,

Փոխել տարրերի պարամետրերը:

Սարքի պարամետրերը փոխելով՝ կարող եք.

- փոխել գործիքի կշեռքները՝ կախված չափման տիրույթից,

Սահմանեք սարքի գործառնական ռեժիմը,

Սահմանեք շղթայի վրա մուտքային ազդեցությունների տեսակը (ուղղակի կամ ներդաշնակ հոսանքներ կամ լարումներ, եռանկյուն կամ ուղղանկյուն իմպուլսներ):

Տեղադրեք դիագրամ կամ դրա հատվածը տեքստի խմբագրիչի մեջ, որում տպագրվում է բացատրություն սխեմայի գործունեության վերաբերյալ:

Էլեկտրոնիկա Workbench- ի բաղադրիչները

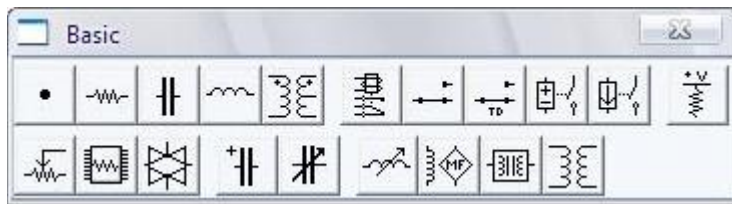
WEWB32- ը սկսելուց հետո էկրանին հայտնվում են ընտրացանկի գիծը և բաղադրիչի տողը:

Բաղադրիչների վահանակը բաղկացած է բաղադրիչի դաշտերի պատկերներից, իսկ բաղադրիչի դաշտը՝ բաղադրիչ խորհրդանիշներից:

Բաղադրիչի պատկերակին մատնագարկելով բացվում է այս պատկերակին համապատասխանող դաշտը:

Ստորև բերված են բաղադրիչի դաշտերից մի քանի տարրեր.

Հիմնական (հիմնական բաղադրիչները)



Միացնող հանգույց

Լարերը միացնելու և կառավարման կետեր ստեղծելու համար օգտագործվում է հանգույց:

Ռեզիստոր

Ռեզիստորի դիմադրությունը կարող է նշվել որպես թիվ Ohm, kOhm, MOhm- ում

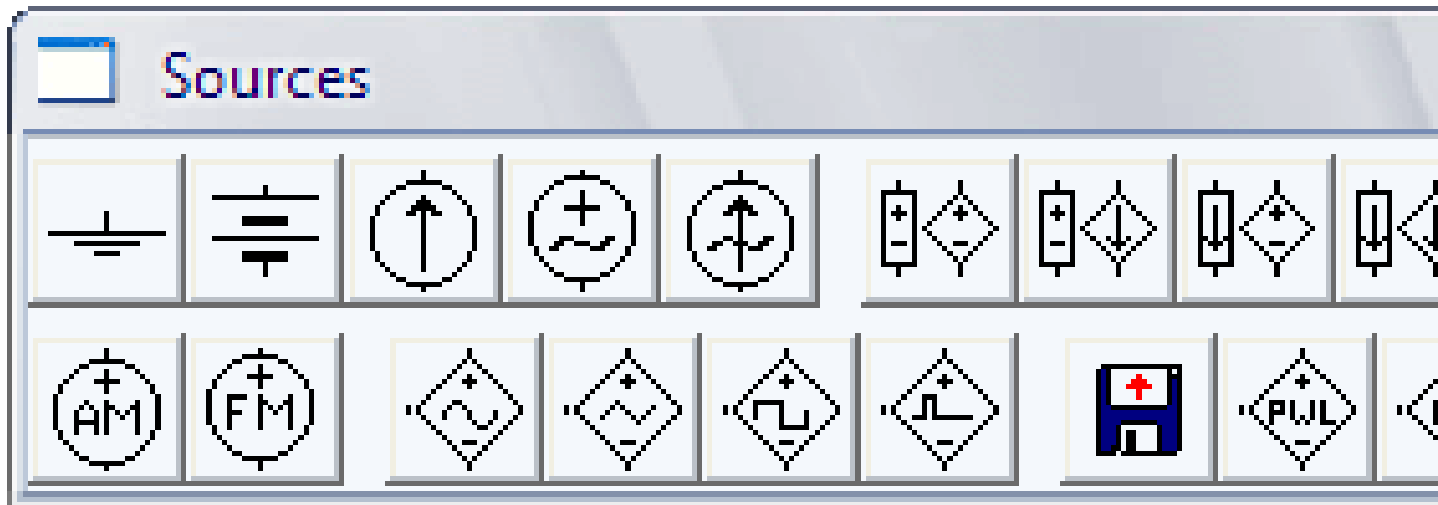
Կոնդենսատոր

կոնդենսատորի հզորությունը սահմանվում է չափը նշող թվով (pF, nF, μ F, mF, F):

Բանալի

Ստեղնը, որը գործարկվում է բանալիով: Նման ստեղները կարող են փակվել կամ բացվել ստեղնաշարի վրա կառավարվող ստեղների միջոցով: (Կառավարման ստեղնի անունը կարելի է մուտքագրել ստեղնաշարից այն երկխոսության դաշտում, որը հայտնվում է ստեղնաշարի պատկերի կրկնակի սեղմումից հետո:)

Աղբյուրները



Հոդատարածք

«Գրունտ» բաղադրիչն ունի զրոյական լարում և ծառայում է որպես պոտենցիալների հղումային կետ:

DC լարման աղբյուր 12V

Մշտական լարման աղբյուրի EMF- ն նշվում է չափը նշող թվով (μV - ից կՎ)

DC էլեկտրամատակարարում 1A

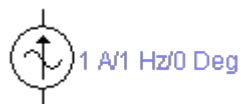
DC աղբյուրի հոսանքը նշվում է չափի ցուցումով թվով (μA - ից kA)

AC լարման աղբյուր 220 Վ / 50 Հց



Աղբյուրի լարման rms- ի արժեքը (root- միջին- square-RMS) տրվում է նշված չափով թվով (μV - ից kV): Հնարավոր է սահմանել հաճախականությունը և մեկնարկի փուլը:

AC աղբյուր 1 A / 1 Հց



Աղբյուրի հոսանքի արդյունավետ արժեքը նշվում է նշված չափով թվով (μA - ից kA): Հնարավոր է սահմանել հաճախականությունը և մեկնարկի փուլը:

Օճամացույցի գններատոր 1000 Հց / 50%



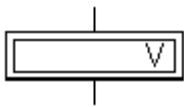
Գններատորը արտադրում է ուղղանկյուն իմպուլսների պարբերական հաջորդականություն: Բարկերակային ամպլիտուտը, աշխատանքային ցիկլը և զարկերակի կրկնության արագությունը կարող են ճշգրտվել:

Ուցանիշներ



Ամենապարզ գործիքներն են Վոլտաչափն ու Ամպերաչափը: Նրանք ավտոմատ կերպով փոխում են չափման տիրույթը: Մի քանի նման սարքեր կարող են օգտագործվել միաժամանակ մեկ շղթայում:

Վոլտաչափ



Վոլտաչափը օգտագործվում է AC կամ DC լարման չափման համար: Հաստ գծով նշված ուղղանկյան կողմը համապատասխանում է բացասական ծայրըին:

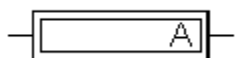
Վոլտաչափ պատկերի վրա կրկնակի սեղմումով բացվում է Վոլտաչափ պարամետրերը փոխելու երկխոսության վահանակ.

- ներքին դիմադրության արժեքներ (լռելյայն 1MΩ),

- չափված լարման տեսակը (DC- հաստատուն, AC- փոփոխական):

Այլընտրանքային սինուսոիդային լարման (AC) չափման ժամանակ Վոլտաչափը ցույց է տալիս rms- ի արժեքը

Ամպերաչափ



AC կամ DC հոսանքը չափելու համար օգտագործվում է Ամպերաչափ: Հաստ գծով նշված ուղղանկյան կողմը համապատասխանում է բացասական ծայրըին:

{!LANG-ad8f302d44e2eec03d9c42321348d33c!}

{!LANG-d99e3efff27bf8d69deb89ce8fc33b27!}

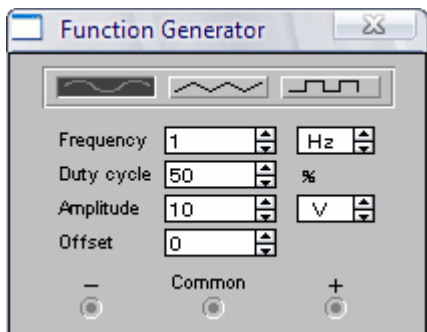
{!LANG-c73897ca31f594d54b84d8cb62b9123d!}
{!LANG-9f8808d837259991fd8bd8fd7f246af1!}

{!LANG-e63cd7ae01089240702129ac8fa984a9!}



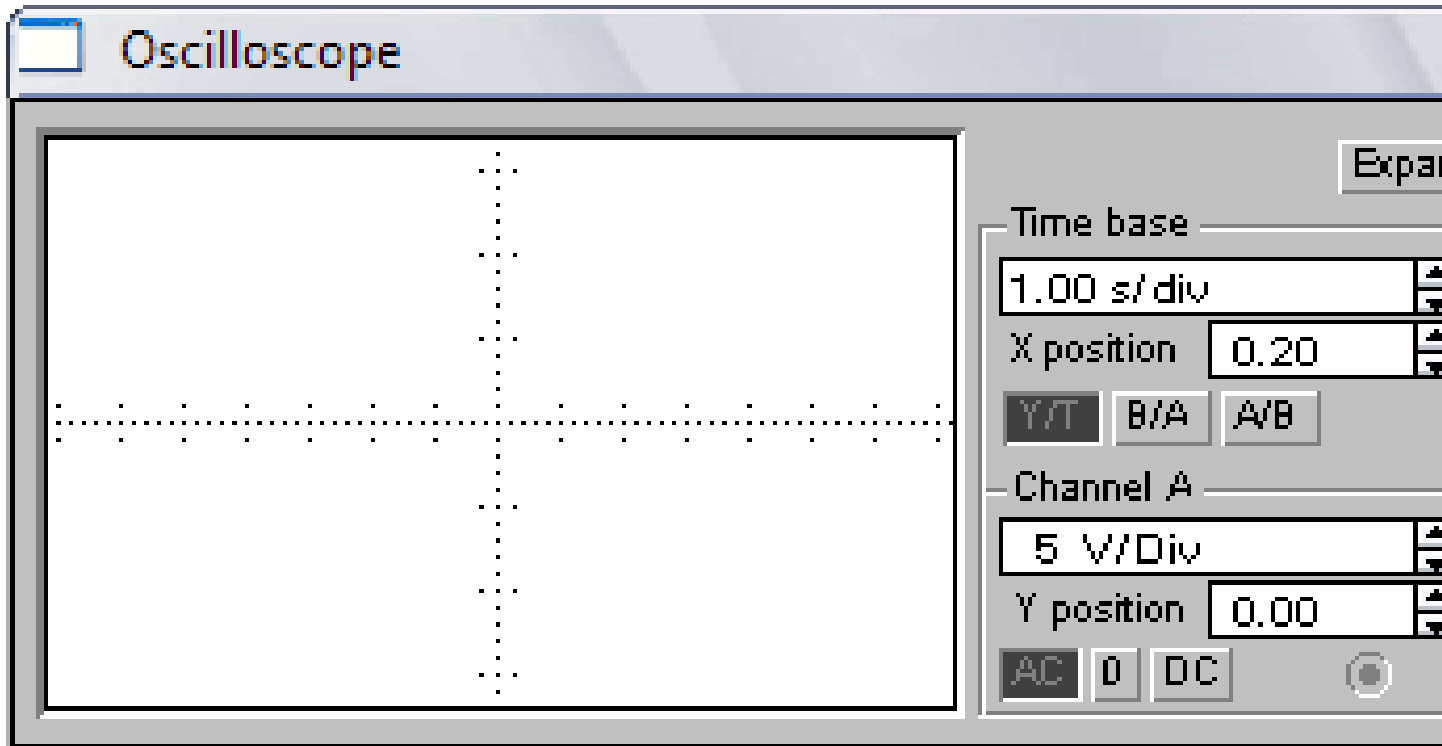
{!LANG-bbe43af28e260816a63b6dae60bfc4eb!}

{!LANG-12fa4b4db673ebe15de9914204a89dce!}
{!LANG-a6d9524895a84ddb7498358a99ff18a4!}
{!LANG-4aac7bdbd43a7d04d79ac7a812a0690a!}
{!LANG-1032d5499acbe9070b0d4db54210501b!}
{!LANG-35c16e91422bedb3f859cd9ed2c09743!}
{!LANG-e8ddfffa53e58ba6e2407811d3eebea9!}
{!LANG-38f21b92fdbf3b4b61a444d6afa89034!}



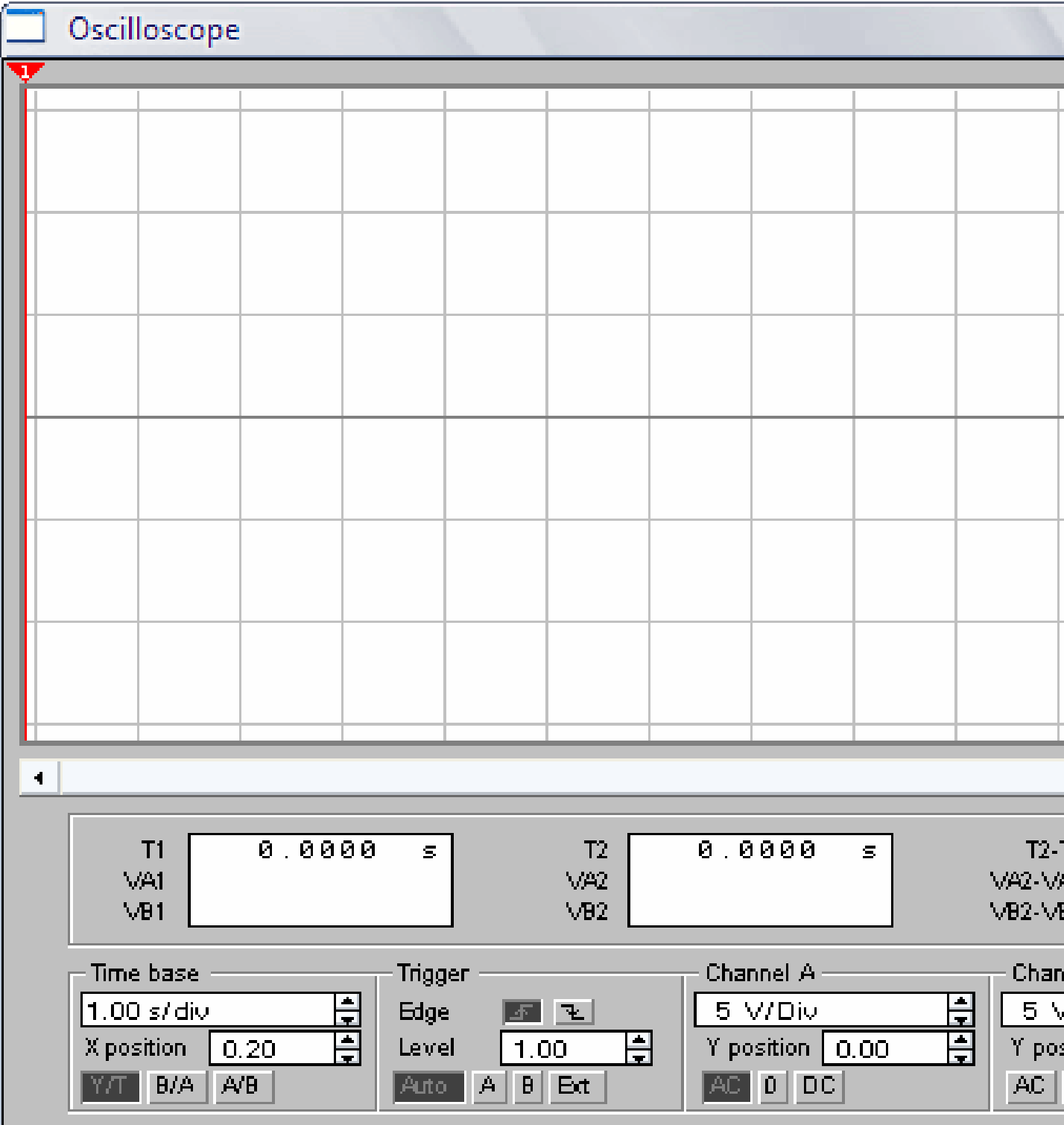
{!LANG-6687027a45093be8454b760ab53719fa!}

{!LANG-f304857e18e1856a8a6a47f000e5aad6!}
{!LANG-d107ec402f78080c318c17b5409884a6!}
{!LANG-dbf343a6947b3afab0b09e9e2fc49e80!}
{!LANG-d075351873792cb54fb4631707e8539c!}
{!LANG-31fdc8211ed6acd4eb8719278270ad11!}
{!LANG-cb1258d3cfbd9f1bf89c26f58cbfa1d3!}
{!LANG-724d803c6a2fd85d741ccea508a0a569!}
{!LANG-2bb4cdbd835f134e6f34f91e6a580e8f!}
{!LANG-ff1f4dd43484916e3ee81988569ed35c!}
{!LANG-32b46e5018f17ddedff9030da00fd492!}



{!LANG-750c8b9bd2efa96a8fc423eed88b4f33!}
{!LANG-0d72b94e04b3540e1b6e5919839fd624!}
{!LANG-f9908a905bda1c93a3c9c924243b5720!}
{!LANG-c41ec8f40fbe1a2c1552c262c5225bae!}
{!LANG-f595270f8282010c3637b3551a45618f!}
{!LANG-38015b30e337366a200477eceb697c4b!}

{!LANG-350d0d432ceb1f36f0987a6f86054147!}



{!LANG-459f8edae954343b2c50c05ea7189b35!}
{!LANG-c0795ee5a3547fc772a52219e7f8b369!}
{!LANG-d37642e298b8ffd05929c936e0a9a7d5!}

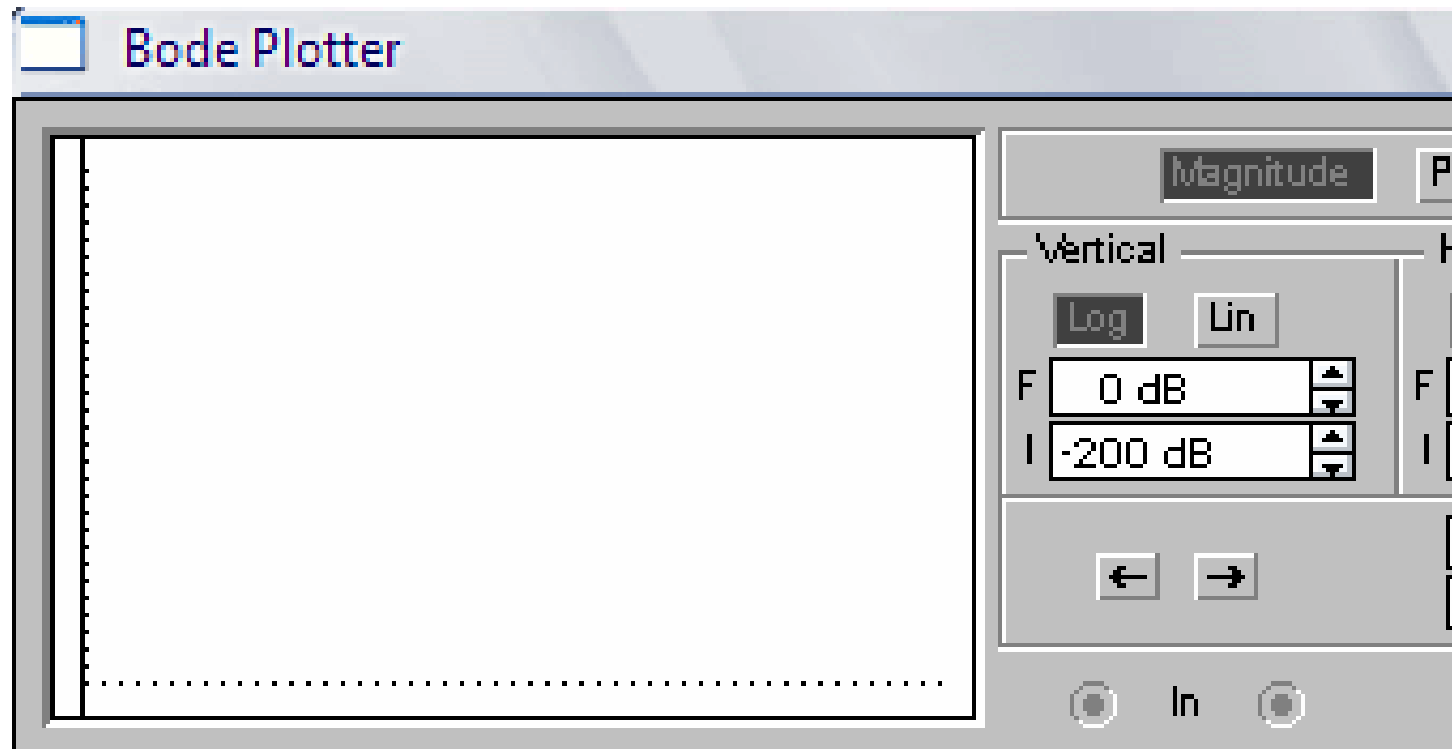
{!LANG-3ec2a03574e4a3ccde208f1f57bd2a4f!}

{!LANG-4f1911bf5a5820bdebe5b8e0d2e8aaa9!}<ФЧХ) характеристик схемы.

{!LANG-bd6bc63eb598c7386a195207f198f258!}

{!LANG-af5dc900cc6b8de9d5c543380a0610d2!}

{!LANG-264e17fe83d385b0283da7c76184b24e!}



{!LANG-afad4cd140c9cd2d141da86a6dbdc80b!}

{!LANG-766556d6bd45da30f3a0a38f30381275!}

{!LANG-aca275587553e256afda6e764c5c8c3c!}

{!LANG-7d09c0b99741102f814b9759ff578617!}

{!LANG-cd8dbe5437dd4d3e0da4fb84d465728c!}

{!LANG-5aff3d481d79c47e948d801f81ccb190!}

{!LANG-8e087d33590ac21d0260590bce391b23!}

{!LANG-a0a12e4b830412ef5ff8fe1b308c31bf!}

{!LANG-66679751376a2f3ae2c0331065883319!}

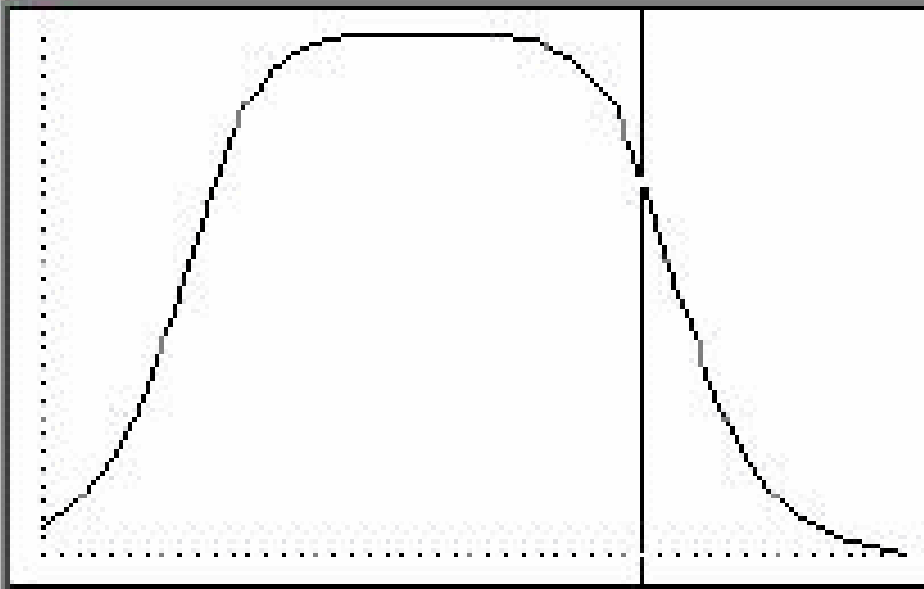
{!LANG-308dff4e5156c35f50bc8e6f11096eb!}

{!LANG-40b0a323451729e984d17f3ca702321a!}

{!LANG-8c5e943ddf27e3e02963673c313f0a66!}



Bode Plotter



Magnitude

Vertical

Log Lin

F 1

I 0

← →

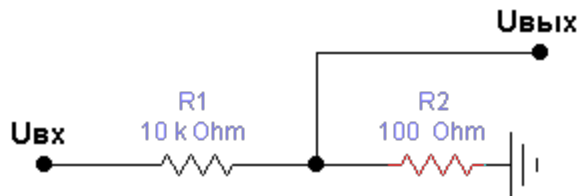
In

Մոդելավորման սխեմաներ

{!LANG-e2771470f9a5dacddc343157af0f9d4b!}
{!LANG-a6b5df562c8e3c9912ae44d30a6dd13d!}
{!LANG-3b63bd6947b40f73e5aac2c50bf25f60!}
{!LANG-3018627e7520db63d374566be0500e28!}
{!LANG-fd6021a9076b4c8049bbd8ea28ac0352!}
{!LANG-ce3d3df72cc0b1b4e00810cfb4797688!}
{!LANG-02ff2dc1dfbf25c7cd2ab77e2a3f0d58!}
{!LANG-8e61a236af08cbce631c25e7e001d8e3!}
{!LANG-ea9eb5f56669e4b94ecbe6d5c0d630df!}
{!LANG-729e9c961b2ce6bab477b2d12940bdf2!}
{!LANG-67bc84693ff2d20da59034acd4a00519!}
{!LANG-83ec506336a9f5e4caba574a87574357!}
{!LANG-52b75378d668a588d96ab145beaf6c97!}
{!LANG-9af51c53c713c82cf965637bc7de185b!}
{!LANG-a8bc05eb34edb20660ecb5b8d9df2252!}
{!LANG-0188c9436ff0993f704b09f18dcae86b!}
{!LANG-04f8af87891e05bffa764d15500113b!}
{!LANG-f62673e68d8b2135582dac05847a4766!}
{!LANG-c74b3ae291718f409515c35bb6d83c94!}
{!LANG-c9cf8693de7051bd45cb47d309c6a700!}

{!LANG-d21a5fcce407412042f128ce5f60fdb3!}
{!LANG-48fcf00fdab3928272efe16af9efcaa4!}
{!LANG-f140a3616629ffd707be477a4c7ed798!}
{!LANG-68d6bf50346177a3bec6ac35ba66c264!}
{!LANG-daf194b013f7df7f927b722aac38b48b!}

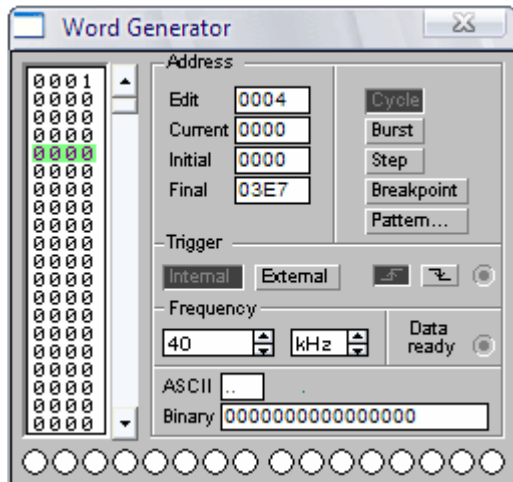
{!LANG-6fcdb8f2abda2f07f4ed0474a11fb3fd!}
{!LANG-eef5ceaffa77efbf0112d24c2057be94!}
{!LANG-16e50f66887ecd542ece6a13940ca3c0!}
{!LANG-3ae5d26f568b6c8009b43404a0298f3f!}
{!LANG-457df30acf0fc363f0b5f3af040dda4f!}
{!LANG-61e3caad11b5653bed40df749cf62456!}
{!LANG-f783a1ec77a81d806b5f5a0292156833!}
{!LANG-a5e41adffee813365256114eeb3d8a8b!}
{!LANG-9c862b3456e2eed1293ad39d6fe9448b!}
{!LANG-e882f5d8bd8a8d0a603bc4097998064a!}
{!LANG-849c09ca3ddddd2697fd151b663ed3dc4!}
{!LANG-6bc904bfce890a5fbd093b3a4c837811!}
{!LANG-618af745d58a7a0a6174b5df692283b8!}



{!LANG-99a22efe0482ffcd40e2a4f5287b8a2c!}
{!LANG-0572ac8df0de9c036237d9be77e2bf17!}



{!LANG-3f6c8cec7d3373c17f158fb227c62ce1!}
{!LANG-f55fdd34a93a29ec8f3372dabb78f83b!}
{!LANG-c074062f7c470f63a385fcca3797ddb!}
{!LANG-a871db7ae676a9fc623c2d9891990720!}



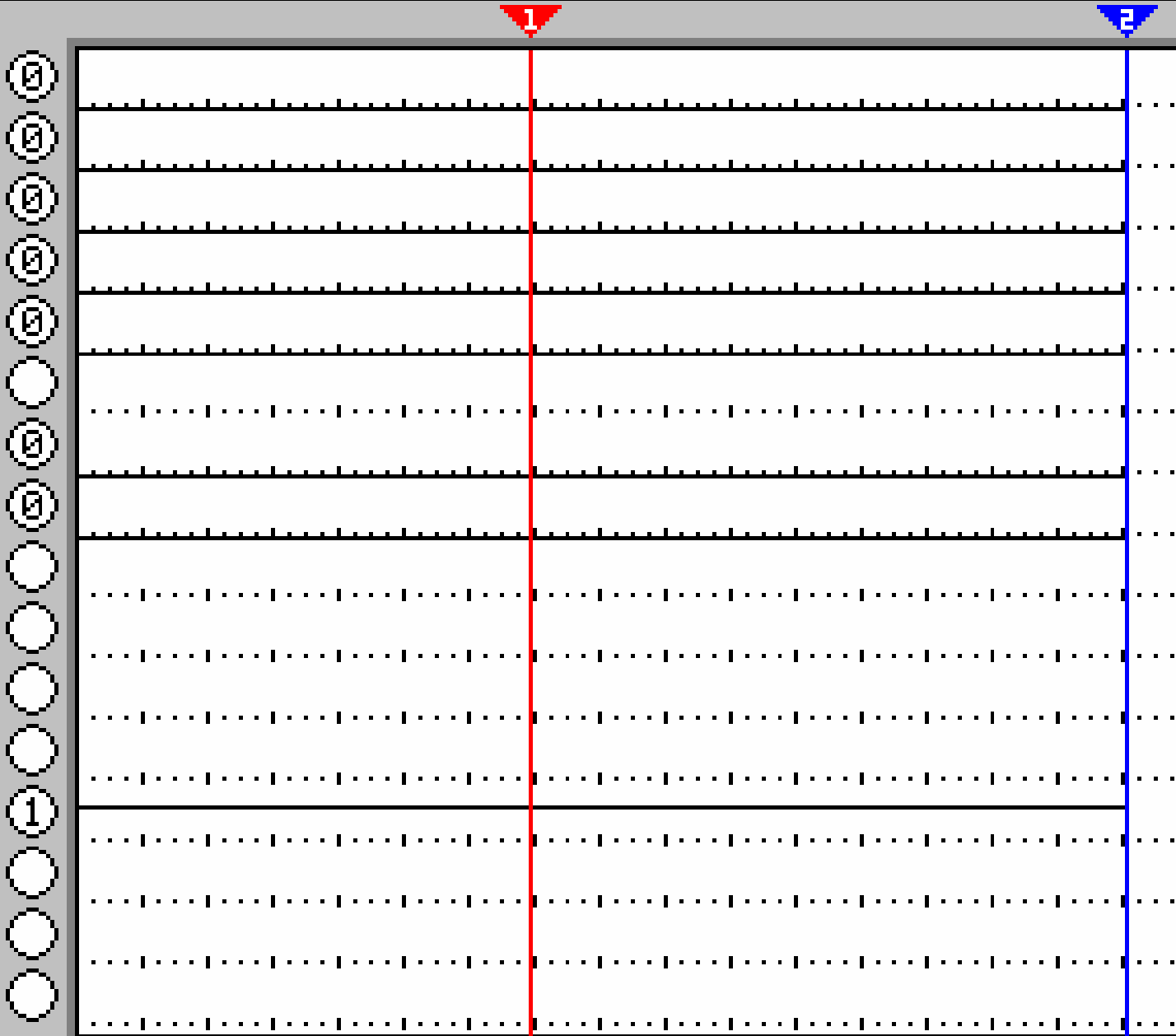
{!LANG-bcc5b33d3b81d7f47e277055bfe15a77!}
{!LANG-df472bf34a8f15dbdaaaafdb6de84d95!}
{!LANG-ecfaa742be329b2b8ed600ef635450d9!}
{!LANG-38d6eb201e1b5ed42218ce68dcc58954!}
{!LANG-2d159ff677d77d5a20d790a976ab6cb0!}
{!LANG-f344c83feb2af85f22d6112c40e8f6e3!}
{!LANG-4f67bb69baca08ba7ef6b1ee141c35c0!}
{!LANG-9b4f49b27dca3f5496c50b5848085c1e!}
{!LANG-aeb0a0353ce02b5f6b85a53195244d82!}
{!LANG-2256d8d04ab00daa5b859f4e68093c5c!}
{!LANG-3133b40e58f12719598116f879f506b4!}
{!LANG-784e4d61453790668e71987236bd12ef!}
{!LANG-ef5b6fd9c962e8850ef35ccb6a6783a7!}
{!LANG-64700911abd7cbf71865bb28ae871280!}

{!LANG-1dd6a72ce4b91fff1e581f275f6516dd!}
{!LANG-3303b4d6868cf9b632ccec78ac6f451c!}

{!LANG-0c5f5a3c03590b49e6e9d223afa6c481!}
{!LANG-a456f3029d6be26af003fc8e3a0034b5!}

{!LANG-0d690de51866ef53c6c52939ab76bce1!}

Logic Analyzer



4

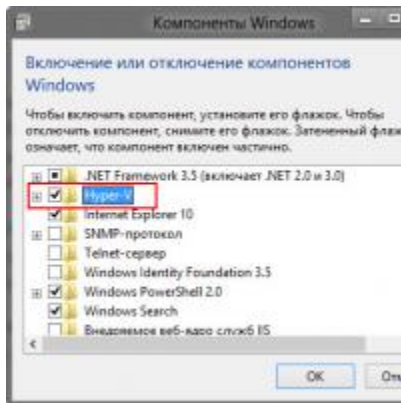
Stop
Reset

T1	98.9875 ms	1000
T2	97.5000 ms	1000
T2-T1	-1.4875 ms	

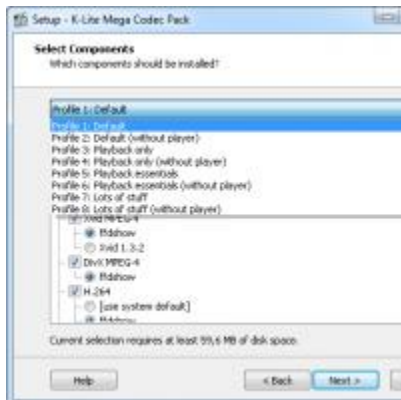
Clocks per d
Clock
Set...
External Qu

{!LANG-c034d541354f9c5d74447709fbbcb1dc!}
{!LANG-2c65019775dff12052726d217be47901!}
{!LANG-ace8a136f9640f432775a65a1aa9e214!}

{!LANG-93668347EA2279BA4273C303E698ECE8!}



{!LANG-74346a6013fd61df8f6b3e3d57ead345!}



{!LANG-ce3bbdb6092753311d2e243dc08e1b38!}



{!LANG-4ee7906940bab4114642e1a2a32ab66a!}

{!LANG-CA76DE3164A63392F2B5D17C47A1EB97!}

- {!LANG-c55d353869e3b534b74cf800c2b141c0!}
- {!LANG-e02d95be32921641bd5383cfa9341cb0!}
- {!LANG-57a20f0fc3480507b522ad257bde3bdb!}
- Բանկեր
- Beeline
- Փող
- Մեզաֆոն
- Դրդապատճառ
- Mts
- {!LANG-c55d353869e3b534b74cf800c2b141c0!}

{!LANG-0B294E305F274F387A8CA983BD4274A9!}



-

{!LANG-d836cb281a9a8a097651680bb9bf3800!}



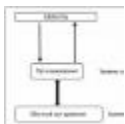
-

{!LANG-6b03caa5b55d9073dbc361c85f964813!}



-

{!LANG-88551a837e900a67b229f445def10a7c!}



-

{!LANG-935b400145dd4e1f5032d1c7eee2da58!}



{!LANG-ab725a4a7b9582a3abe1a3165bc1e66b!}

<https://subcase.ru/hy/proektirovat-elektronnye-shemy-spisok-programm-dlya.html>

Նախագծել էլեկտրոնային սխեմաներ: Էլեկտրոնային սխեմաների նախագծման ծրագրերի ցանկ: Ինտուիտիվ ինտերֆեյս

Այս հոդվածում կներկայացվեն էլեկտրոնային սխեմաների և տպագիր տպատախտակների ձևավորման լավագույն 20 ծրագրերը, ներառյալ անվճար, առևտրային և բաժնետիրական ծրագրերը:

Ձևավորման կամ էլեկտրոնային գծապատկերների դիզայնի ուսումնասիրումը դժվար չէ, եթե ընտրեք ճիշտ ձևավորման գործիք: Ուցակը կազմելու համար օգտագործվել են մի շարք չափանիշներ, ինչպիսիք են.

- ծրագրային ապահովման որակը;
- օգտագործողի հարմարավետությունը;
- դիզայնի միջավայրի բարդությունը:

Էլեկտրոնային սխեմաների գծագրման անվճար ծրագրաշար.

Ստորև ներկայացված է էլեկտրոնային սխեմաների նախագծման համար անվճար ծրագրաշարի ցուցակ և համառոտ նկարագրություն:

LTspice

Այս ծրագիրը նախատեսված է գծային տեխնոլոգիաներից՝ էլեկտրոնային սխեմաների մշակման, SPICE մոդելավորման, ազդանշանային դիագրամների և շատ այլ գործառնությունների մոդելավորման համար:

- բազմալեզու գրաֆիկական ինտերֆեյս *MDI* Բազմաթիվ ֆայլեր մեկ նստաշրջանում բացելու և խմբագրելու համար
- ներկառուցված տպաքանակի խմբագիր՝ 2 հազար էլեկտրոնային բաղադրիչ ունեցող տվյալների բազայով.
- ֆայլերի ներմուծման ռեժիմով անալոգային և խառը սխեմաների սիմուլյատոր *Համեմունք*

- հետամշակող՝ վերլուծության արդյունքների և հաշվետվությունների գրաֆիկական կորեր ստեղծելու համար.
- ցուցադրման ռեժիմի և ստեղնաշարի դյուրանցումների կարգավորումները անհատականացնելու ունակություն.
- Տեսահոլովակի դիտման, տպման և պատճենահանման հարմար ֆունկցիոնալ գործառույթներ.
- ինտեգրված նմուշների ձևավորման տվյալների շտեմարան *LTspice .ASC*.

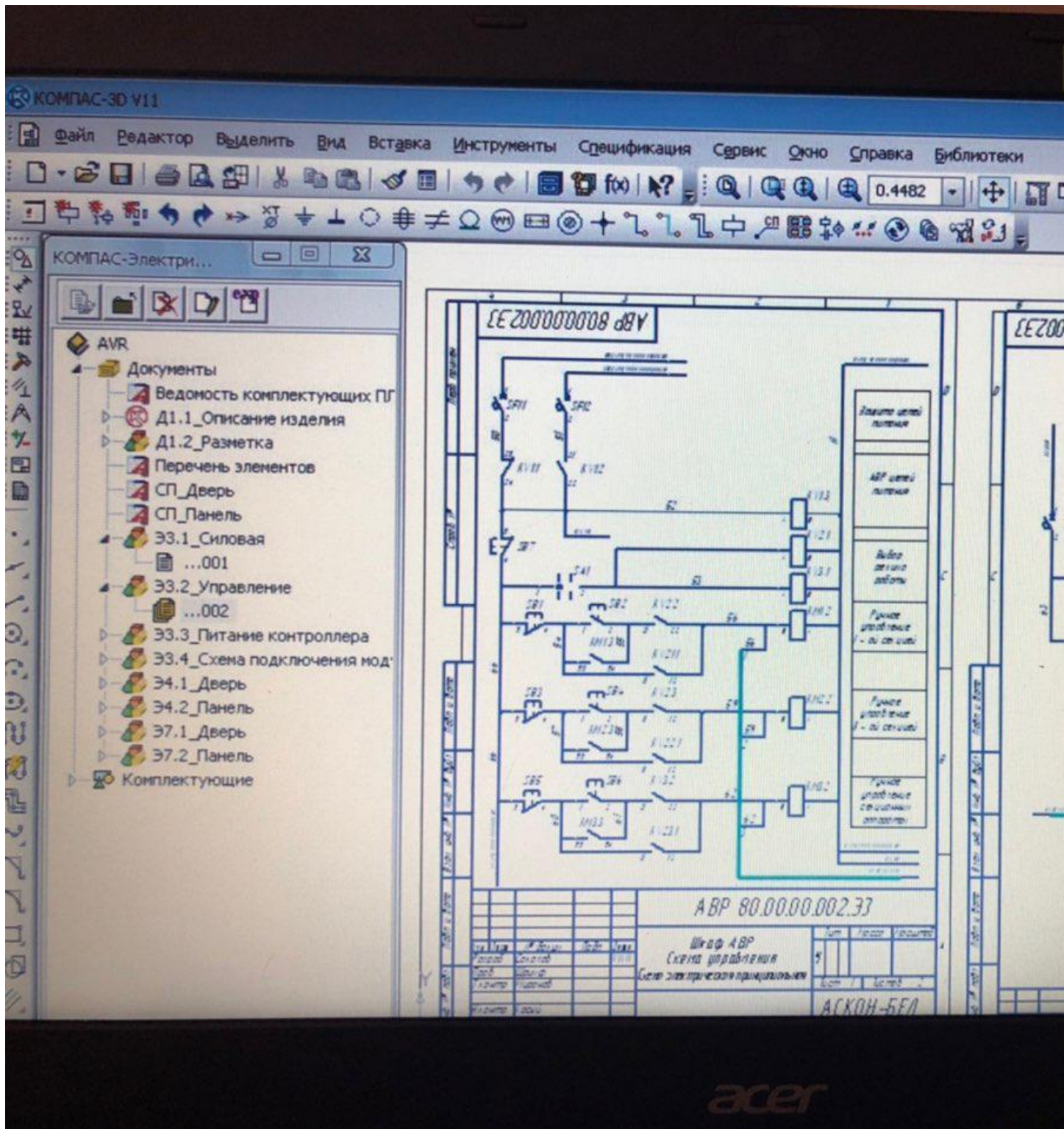
Դուք կարող եք ավելին իմանալ և ներբեռնել LTspice մեր կայքում: .

Կոմպաս էլեկտրական

Հոյակապ գրաֆիկական ռուսական ծրագիր, որը մի տեսակ կողմնացույցի ծրագիր է: Այն օգտագործվում է էլեկտրիկների ոլորտում՝ տարբեր մեխանիզմների էլեկտրական սխեմաներ ստեղծելու համար: Ծրագիրն ունի ընդարձակ առանձնահատկություններ: Օգտագործելով Compass-Electric ծրագիրը, հնարավոր է գծել ցանկացած էլեկտրական միացում:

Compass-Electric ծրագիրը ունի երեք տարբերակ, որոնք տարբերվում են իրենց ֆունկցիոնալությամբ՝ էքսպրես տարբերակը, ստանդարտ տարբերակը և մասնագիտական տարբերակը: Այս ծրագրի հիմնական բաղադրիչներն են.

- Տվյալների բազան, որը հանդիսանում է փաստաթղթերի ձևավորման հիմք.
- Դիագրամների և հաշվետվությունների խմբագիր, որում տեղի է ունենում ավարտված նախագծային փաստաթղթերի ստեղծման և թողարկման գործընթացը:

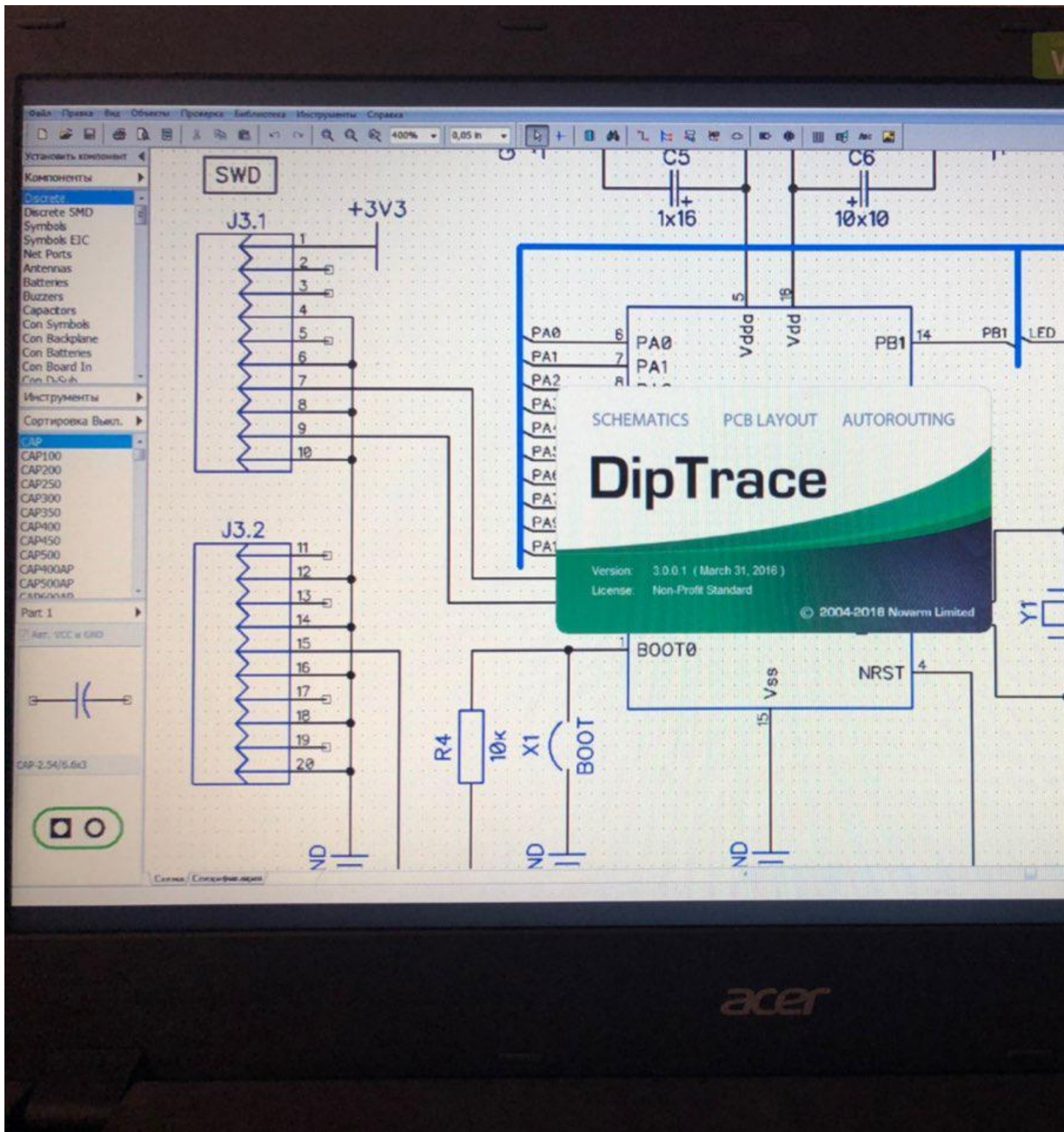


Դիֆուրա

Սա արհեստավարժ տպագիր տպատախտակների ձևավորման ծրագիր է: Բավական ինտուիտիվ ինտերֆեյս, հսկայական ֆունկցիոնալություն: Dip Trace- ն օժանդակում է գործունեության մի քանի եղանակների: DipTrace- ի յուրաքանչյուր փաթեթ ներառում է հետևյալ ծրագրերը.

- դիագրամների խմբագիր;
- միացման նախագծման ծրագիր - տպատախտակների դասավորություն;
- բաղադրիչի խմբագիր;
- դիակների խմբագիր;
- ավտոարտադրող
- 3D վիզուալացում;
- eDA այլ ծրագրերից գրադարաններ և նախագծեր ներմուծելու գործառույթը:

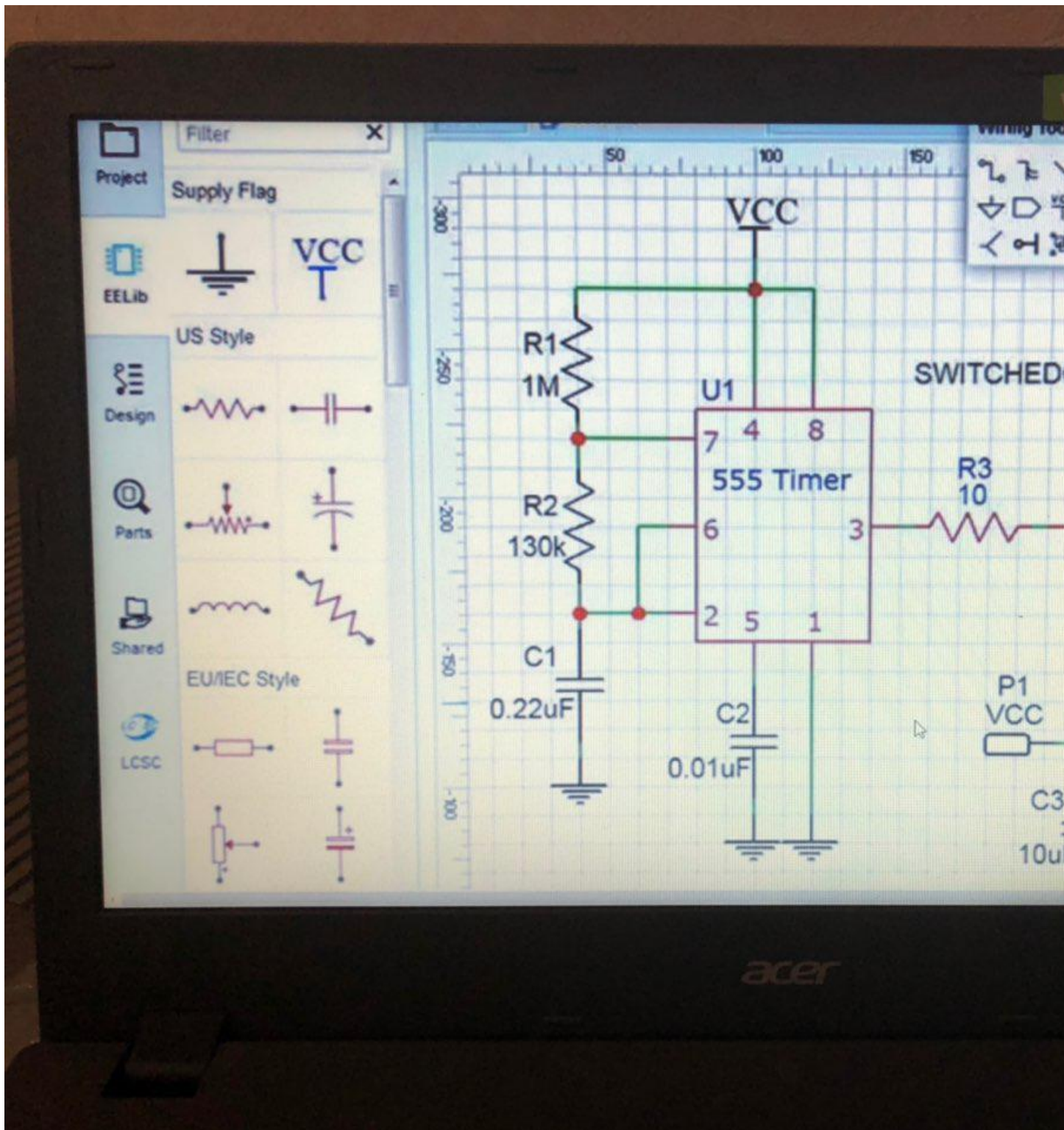
Դուք կարող եք ներբեռնել և ավելի մանրամասն տեղեկություններ ստանալ մեր դասընթացի վերաբերյալ գրքի հետ:



Easyeda

Ամպային EDA գործիքի մեջ անվճար և մատչելի, ինչը թույլ է տալիս ստեղծել սխեմաներ, մոդելավորել SPICE և PCB դիզայնը: Իր տվյալների շտեմարանում արդեն կան ավելի քան 70,000 պատրաստի դիագրամներ և ավելի քան 15 հազար PSpice գրադարաններ, որոնք թույլ են տալիս արագորեն գծապատկերել վեր բրաուզերում: EasyEDA- ի պատրաստած նախագծերը կարող են հրապարակվել կամ պահպանվել ամպի մեջ: Ֆայլերը կարող են արտահանվել նաև բազմաթիվ ձևաչափերով, ներառյալ JSON:

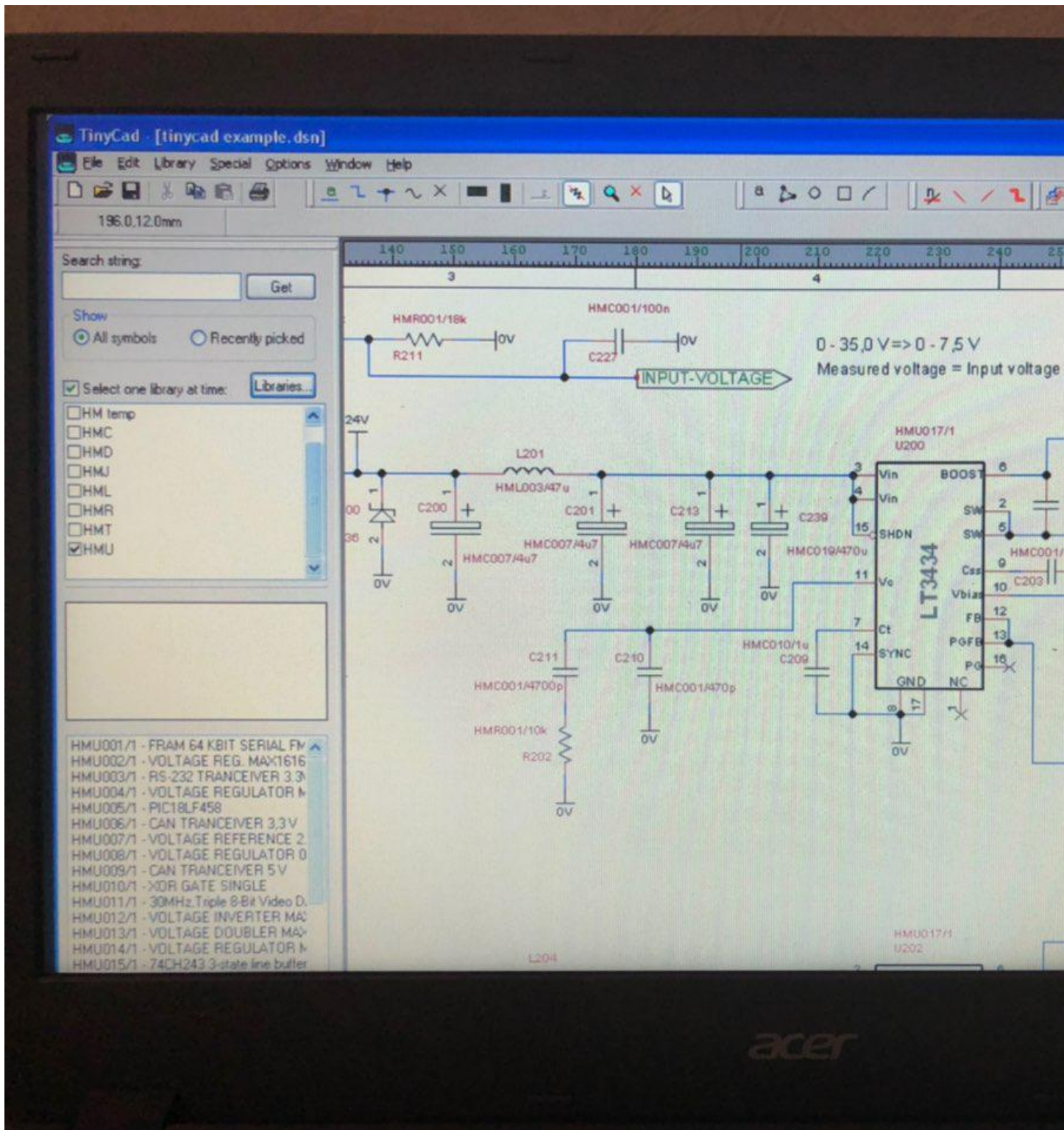
EasyEDA ծրագիրը համատեղելի է Altium, Eagle KiCad և LTspice գործիքների հետ, որտեղից կարող եք ներմուծել լրացուցիչ գրադարաններ: Հարցման դեպքում արտադրողը առաջարկում է տպված տպատախտակի համեմատաբար էժան դիզայն՝ ստեղծված նախագծին համապատասխան: Ամպի մեջ դիմումների մուտքի շնորհիվ մենք ստանում ենք հարմարություն, շարժունություն և համատեղելիություն սարքերի միջև:



Tincad

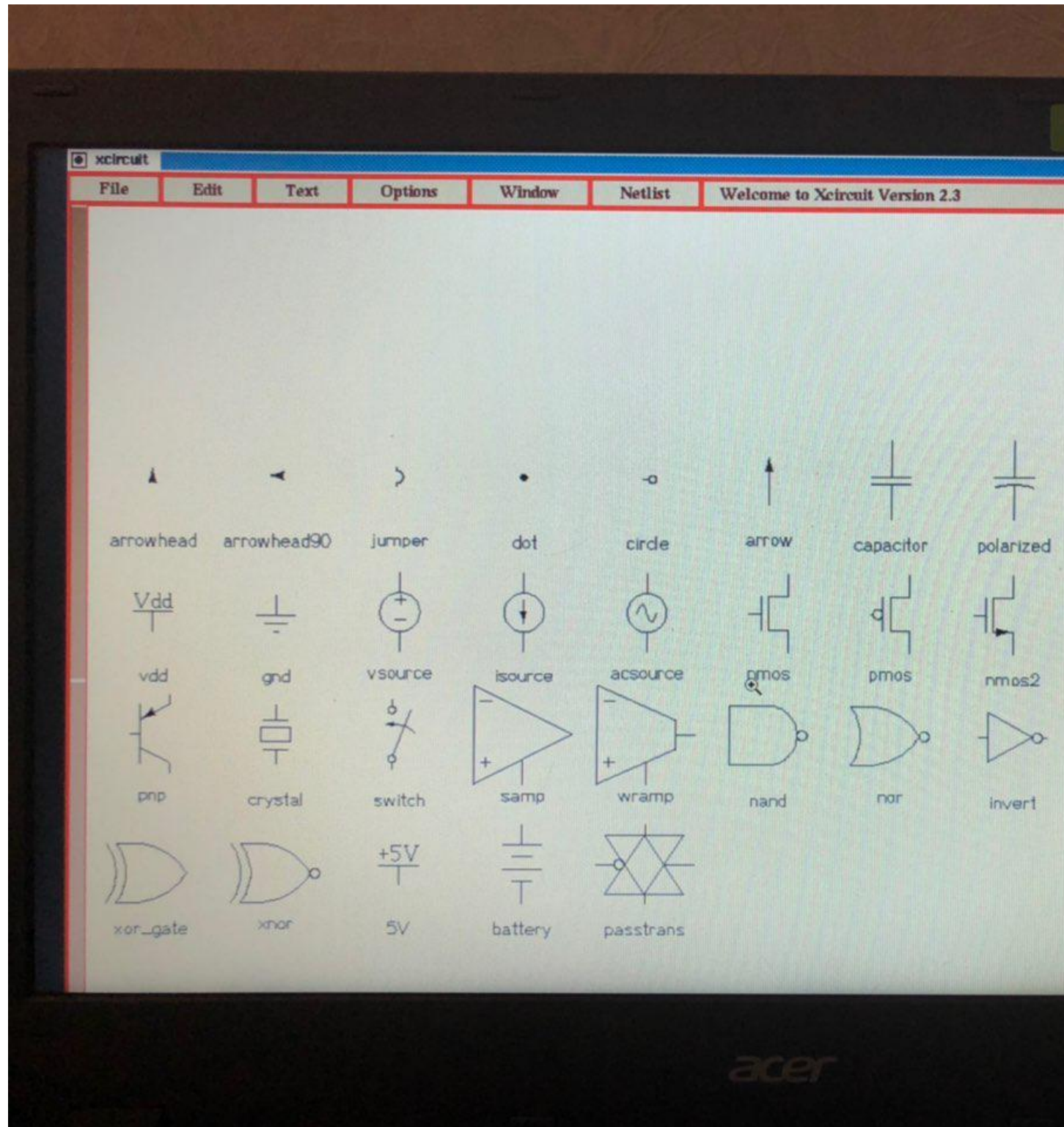
Սա սխեմատիկ նկարչական ծրագիր է Windows- ի համար, որը հասանելի է անվճար ներբեռնելու համար SourceForge- ից: Աջակցում է ստանդարտ և սովորական կերպարների գրադարաններին: TinyCAD- ը առավել հաճախ օգտագործվում է`

- մեկ տողի դիագրամներ;
- ստեղծել հոսքագծեր;
- ներկայացման նպատակով տեխնիկական գծագրերի մշակում:



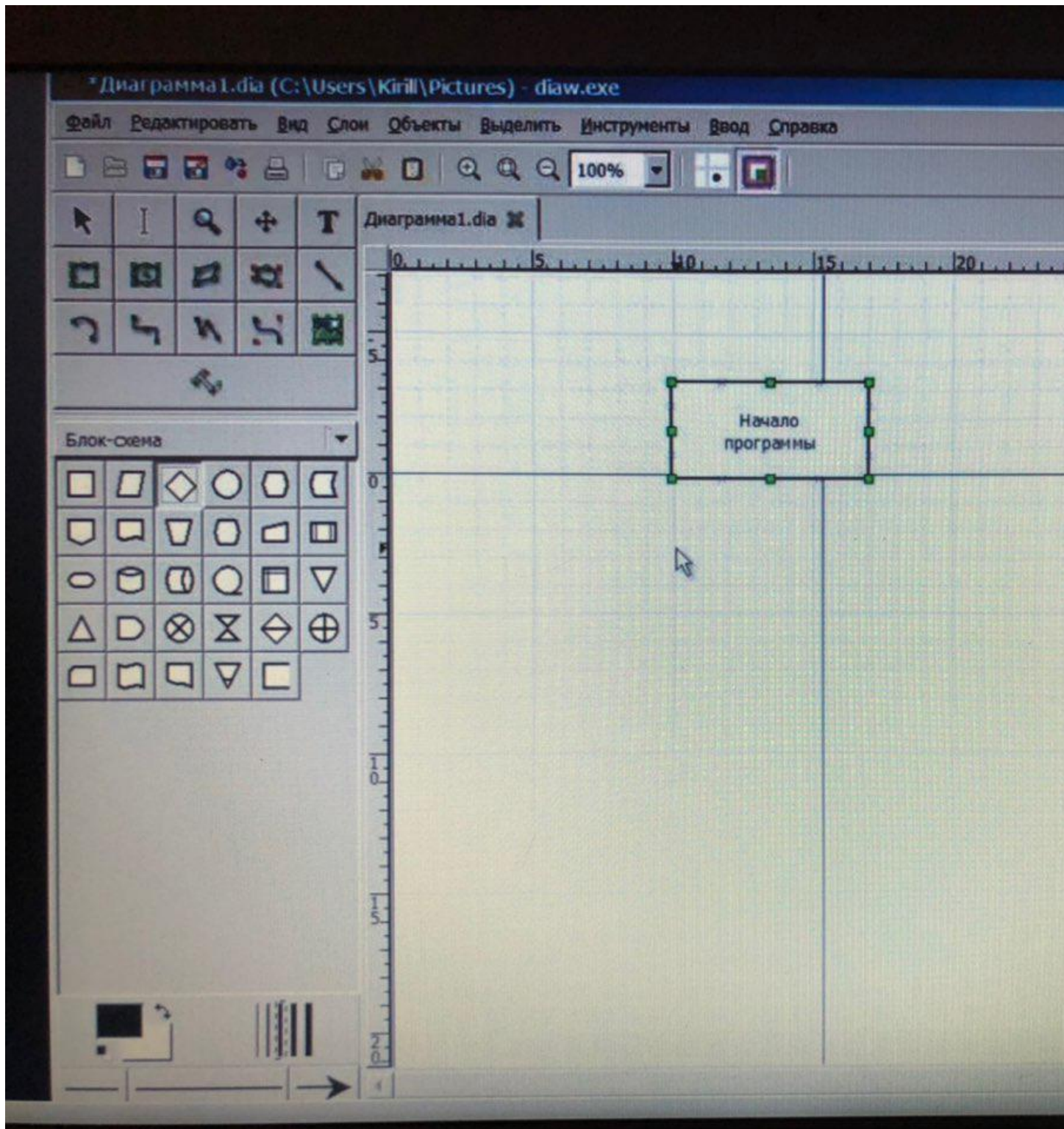
Xcircuit

Open Circuit Designs- ի անվճար շրջանագծի անվճար ծրագիր, որը նախատեսված է Unix / Linux միջավայրի համար, բայց այն կարող էք օգտագործել Windows- ում, եթե ունեք աշխատանքային սերվեր կամ Windows API: Կան շատ անվճար վարկածներ:



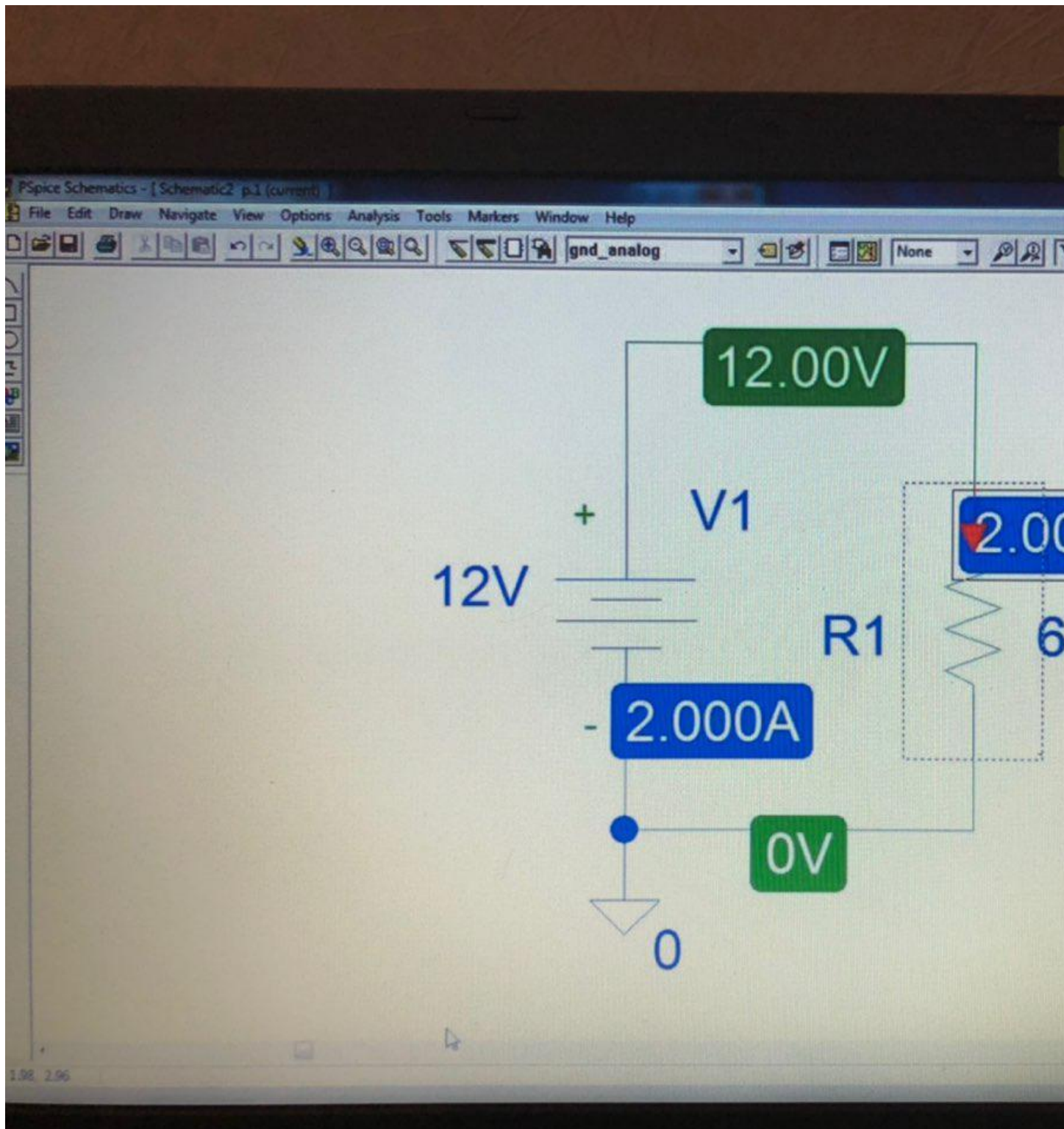
Դիա

Սա հիմնական ձևավորման գործիք է՝ բլոկային դիագրամներ նկարելու ունակությամբ: Dia- ն ծրագիր է սկսնակների համար, միայն այն մարդկանց համար, ովքեր մտնում են էլեկտրոնային սխեմաներ նկարելու դաշտ: Ծրագիրը լիցենզավորված է GPL- ի ներքո և հասանելի է Mac- ի և Linux- ի վրա (Windows- ի համար ոչ մի տարբերակ): Ամենից հաճախ օգտագործվում են գծապատկերներ կառուցելու համար:



Pspice - Ուսանողների վարկած

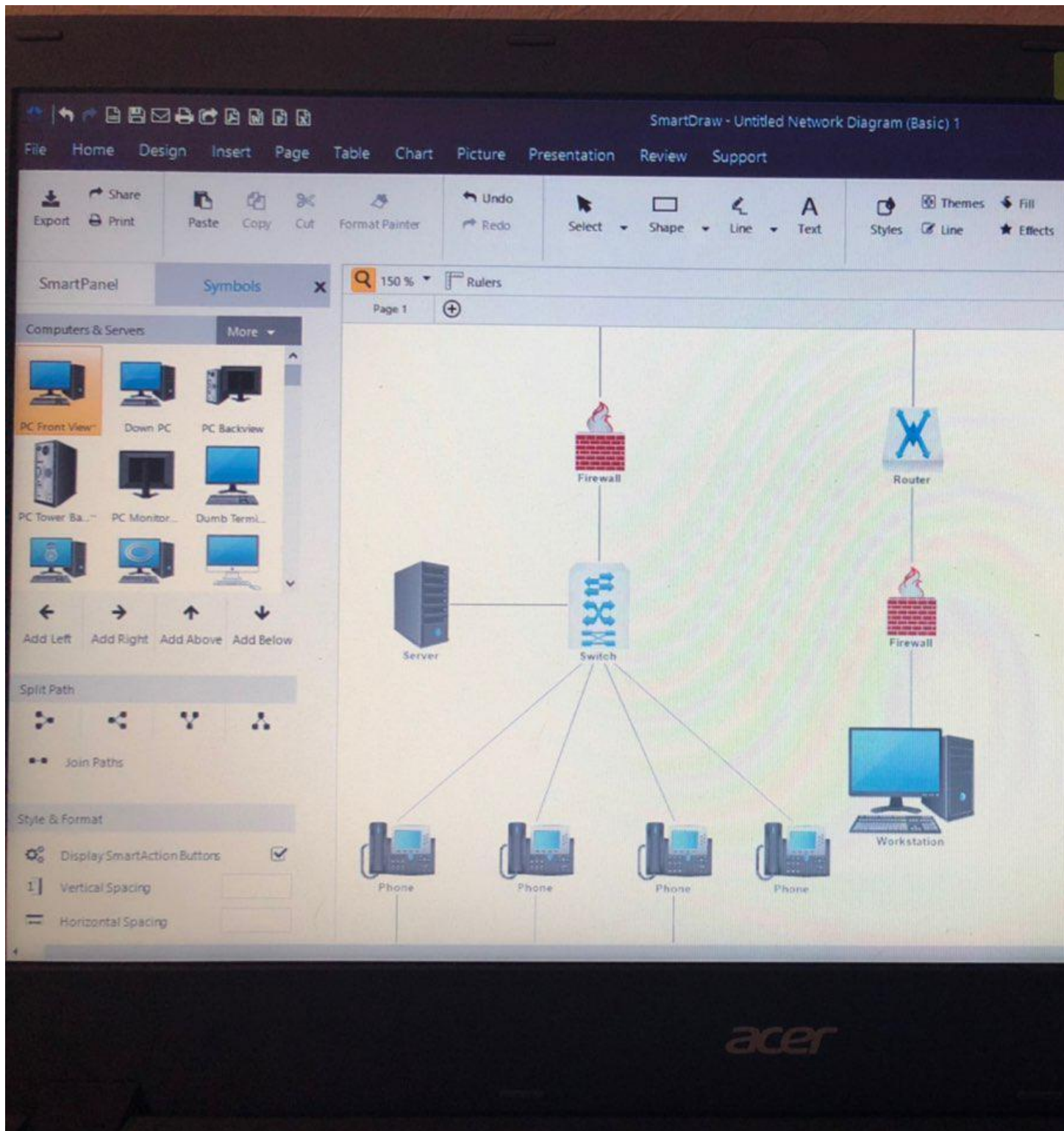
Pspice ծրագրային ապահովման անվճար տարբերակը ստեղծվել է ուսանողների համար:
Այն պարունակում է արտադրանքի սահմանափակ տարբերակներ, ինչպիսիք են՝ PSpice A
/ D 9.1, PSpice Schematics 9.1, Capture 9.1: Թույլ է տալիս նախագծել և մոդելավորել
անալոգային և թվային սխեմաներ:



Smratraw

SmartDraw LCC- ից էլեկտրական սխեմաներ նախագծելու համար ծրագրային ձևանմուշները համարվում են էլեկտրոնային սխեմաների, բլոկային դիագրամների, HVAC և այլն նկարելու լավագույն CAD ծրագրակազմ:

SmartDraw- ի անվճար տարբերակը վճարովի ծրագրաշարի կրճատ տարբերակ է, որը չունի առաջադեմ հատկություններ:

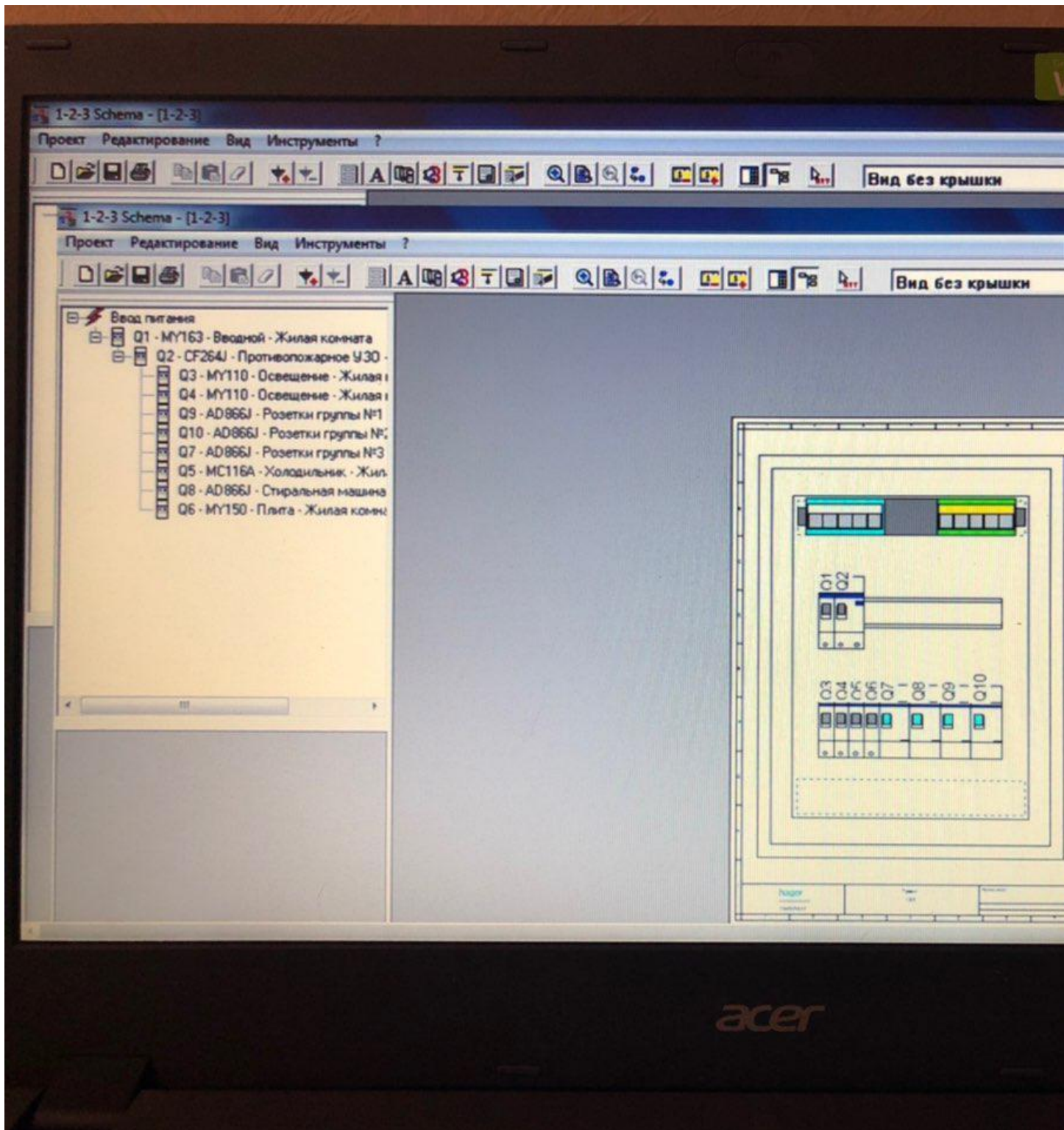


1-2-3 միացում

Սա էլեկտրոնային սխեմաների ստեղծման համար պարզ խմբագրիչ ծրագիր է, որը թույլ է տալիս արագ և հեշտությամբ ստեղծել և նկարել ցանկացած բարդության ցանկացած մակարդակի միացում: Դիմումում դուք հնարավորություն ունեք ստեղծել էլեկտրական սխեմաներ վահանակների համար բնակարանային համալիրների համար, հարկ է նշել, որ ծրագիրը ռուսերեն է, ուստի հարմար է օգտագործել:

1-2-3 միացումն անվճար ծրագրերից է, որը թույլ է տալիս Ձեզ սարքավորել Hager անջատիչ տախտակները նույն արտադրողի սարքավորումներով: Ծրագրի հիմնական առանձնահատկությունն այնպիսի գործառույթ է, ինչպիսին է էլեկտրական վահանակի համար գործի ընտրությունը, որը համապատասխանում է բոլոր պահանջներին և անվտանգության չափանիշներին: Ընտրությունը կատարվում է անմիջապես Hager- ի մի շարք մոդելներից:

Ծրագրի վերաբերյալ ավելի մանրամասն տեղեկություններ կարող եք գտնել մեր կայքում:

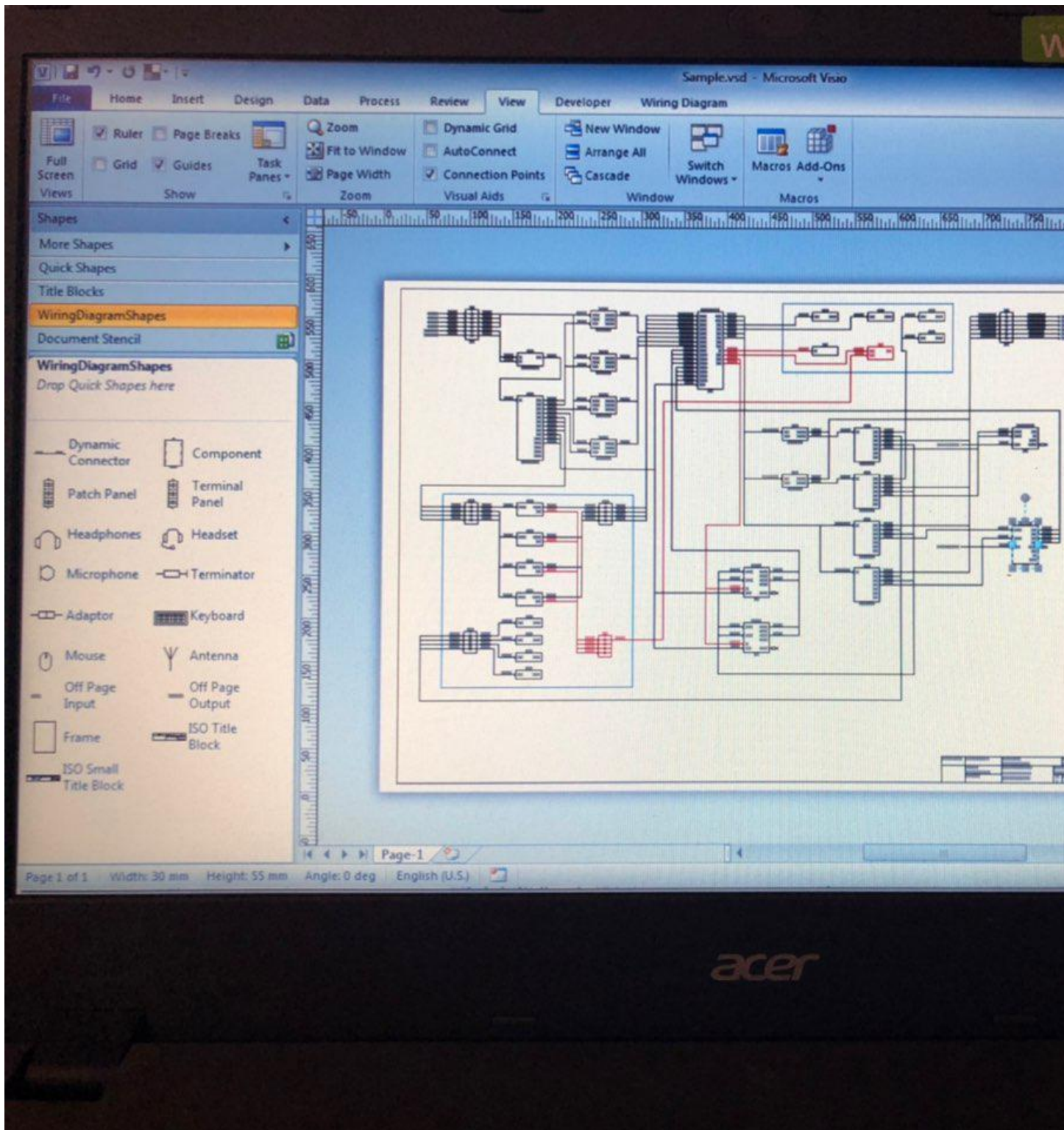


Microsoft visio

Ծրագրի հիմնական նպատակն է ձևանմուշների օգտագործմամբ զանազան տեսակի էլեկտրոնային սխեմաների մշակում և ստեղծում: Ծրագիրը ստեղծելու հնարավորություն ունի.

- տարբեր ինժեներական և տեխնիկական նկարներ;
- էլեկտրոնային սխեմաներ;
- Կատարել արդյունավետ ներկայացումներ
- մշակում կազմակերպչական գծապատկերները, շուկայավարումը և շատ ուրիշներ:

Բացի առատ հնարավորություններից, ծրագիրը պարունակում է պատրաստի տարրերի հարուստ շարք, էլեկտրական սխեմաների վիզիո կադապարներ, ինչպես նաև գեղեցիկ եռաչափ նկարների գրադարան: Տարբեր էլեկտրոնային սխեմաների ստեղծումը MS Visio-ի միակ խնդիրը չէ:



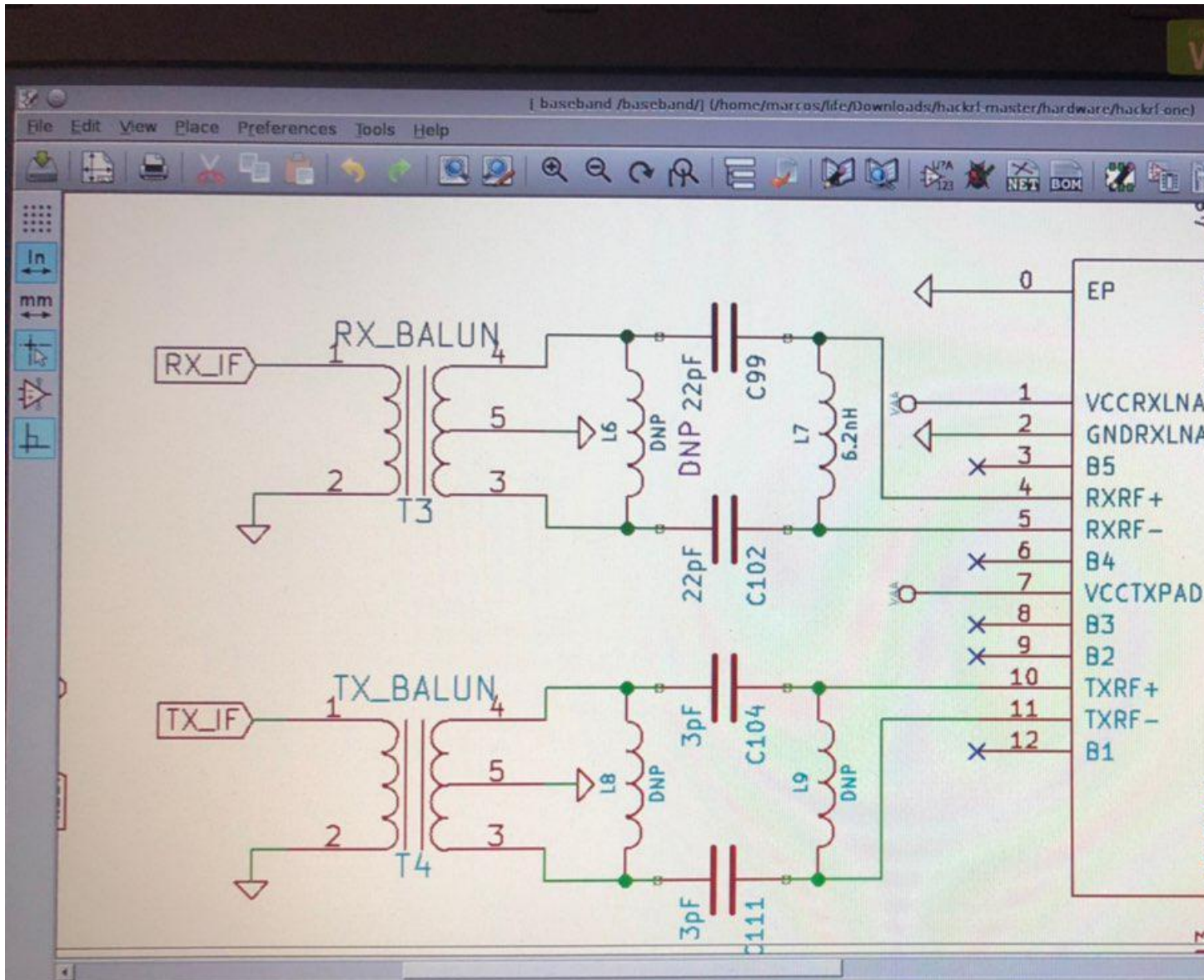
Կիկադ

Սա բաց կոդով փաթեթ է, որը ստեղծվել է ֆրանսիացի Ժան-Պիեռ Չառասի կողմից: Այս ծրագիրը ներառում է մի շարք ինտեգրված անկախ ծրագրեր, ինչպիսիք են.

- kicad - ծրագրի կառավարման դիմում;
- EESchema- ն առաջադեմ սխեմատիկ խմբագիր է, որի հետ դուք կարող եք ստեղծել հիերարխիկ կառույցներ.
- Pcbnew - տպիչ տախտակների ստեղծման համար խմբագիր՝ սխեմայի նախագծման հիման վրա;
- gerbview- ը gerber ֆայլերը և շատ ուրիշներ դիտելու գործիք է:

KiCad- ը համատեղելի է շատ գործող համակարգերի հետ, քանի որ այն հիմնված է wxWidgets գրադարանի վրա:

Ավելի մանրամասն տեղեկություններ կարող եք գտնել մեր մասին:

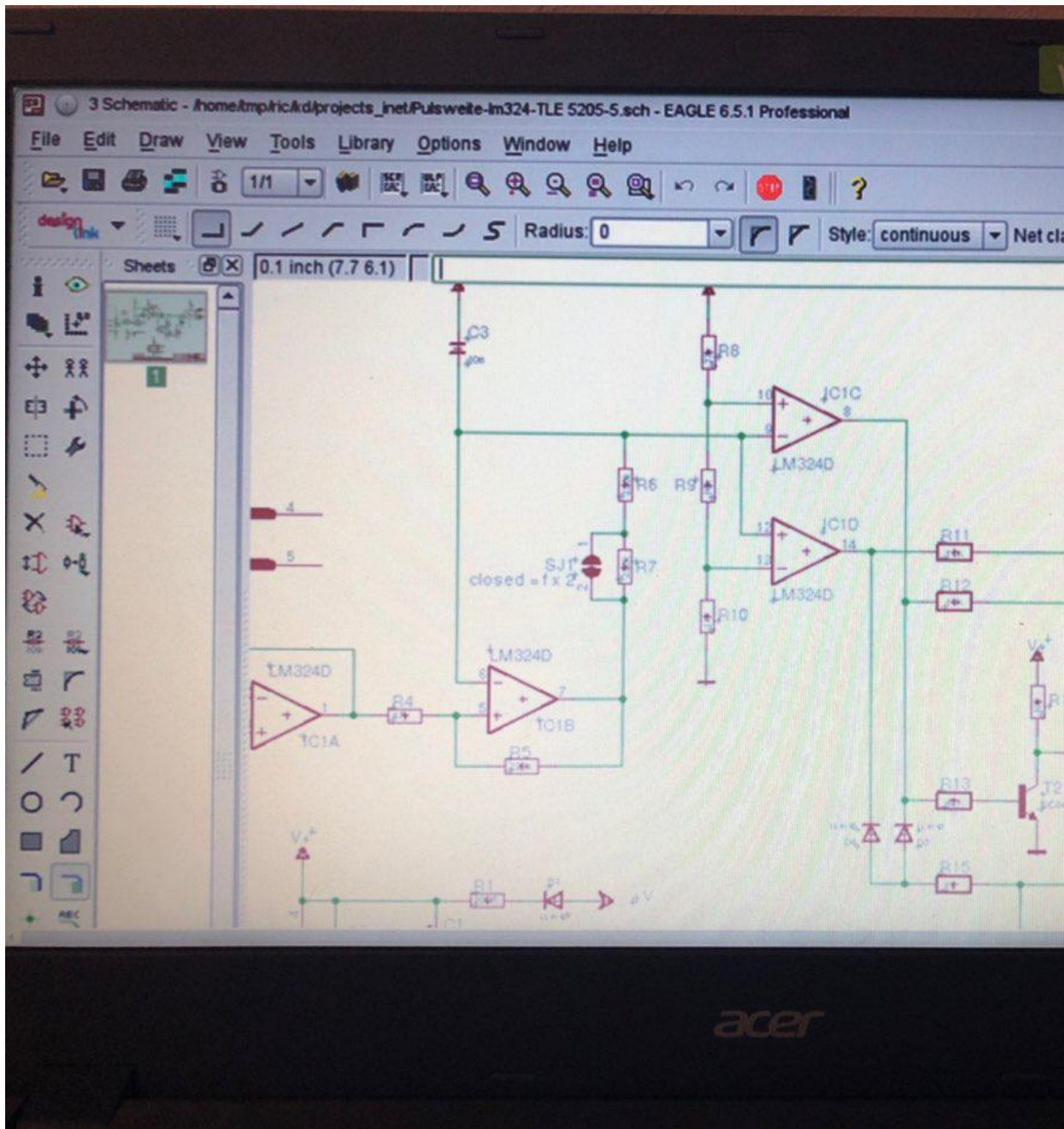


Cadsoft արծիվ

Բարձրակարգ PCB ձևավորման ծրագիր գերմանական CadSoft ընկերությունից, որը Premier Farnell plc- ի մի մասն է: EAGLE- ը հապավումը՝ օգտագործման համար հեշտ օգտագործման գրաֆիկական դասավորության խմբագրին, ինչը նշանակում է, որ այն մատչելի է գրաֆիկական խմբագրիչով:

CadSoft Eagle- ը մեծ ժողովրդականություն է վայելել՝ տարբերակներից մեկը՝ Eagle Light- ը օգտագործելու պարզության և ունակության պատճառով, անվճար: Ծրագրի անվճար տարբերակը թույլ չի տալիս ստեղծել էլեկտրոնային սխեմաներ առևտրային նպատակներով:

Ծրագիրը մատչելի է Windows, Linux, OS X օպերացիոն համակարգերի համար:



Վճարովի ծրագրակազմ էլեկտրոնային սխեմաներ նկարելու համար.

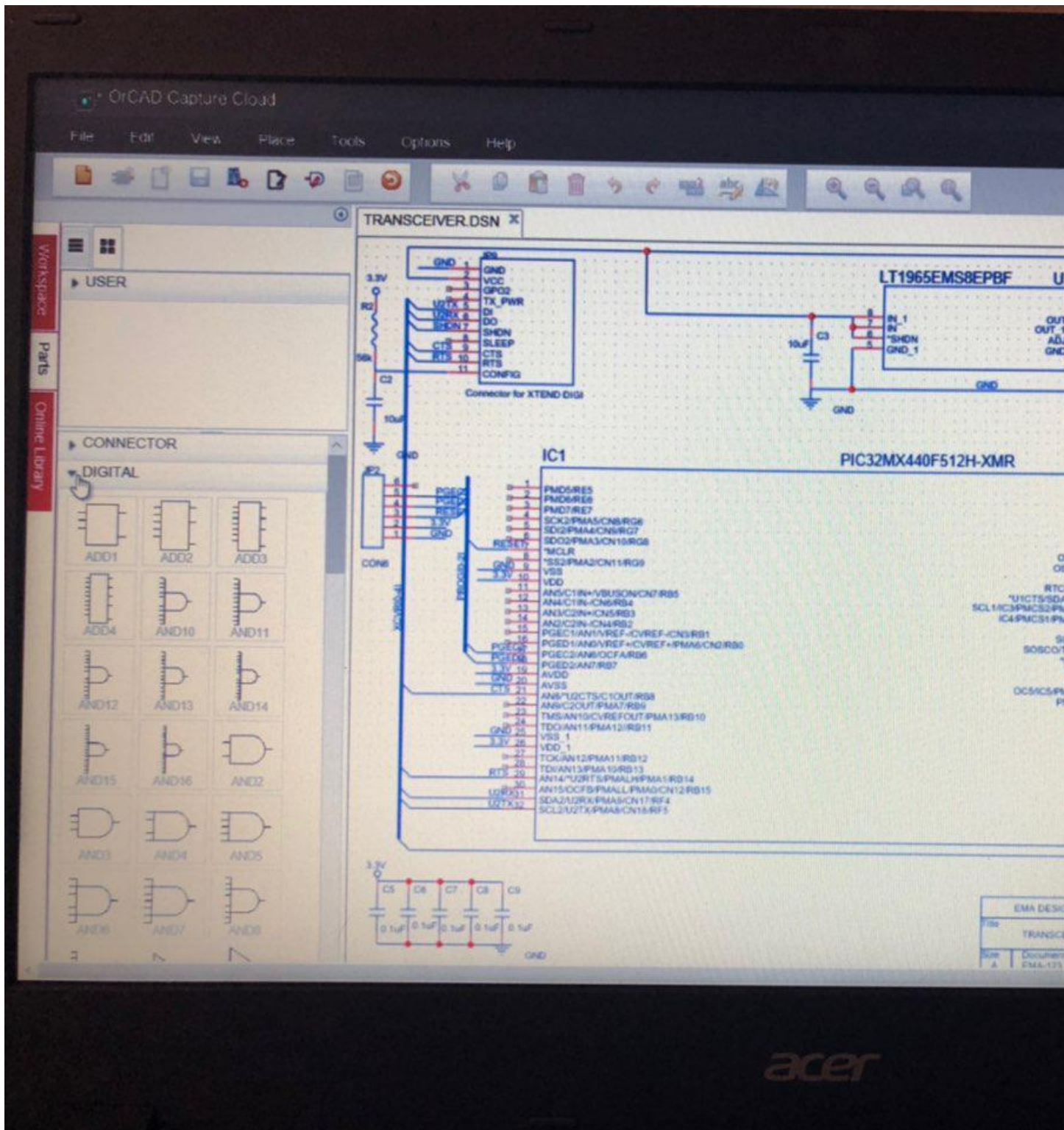
Ստորև ներկայացված է վճարովի ծրագրերի ցուցակը և հակիրճ նկարագրությունը էլեկտրոնային սխեմաների նախագծման համար:

Նվազախումբ

Cadence- ի ամենատարածված ծրագիրը, որը պարունակում է ամբողջական միջավայր առևտրային PCB նախագծերի համար, պարունակում է PCB ձևավորման համար անհրաժեշտ բոլոր բաղադրիչները, ինչպիսիք են.

- սխեմաների ներդրման մոդուլ;
- pCB խմբագիր՝ դիզայնի ինտեգրված կառավարման միջոցով:

Դիզայնի արդյունավետությունը բարձրացնելու համար ծրագիրը առաջարկում է Push & Shove էլեկտրագծերի ինտերակտիվ տեխնոլոգիա:

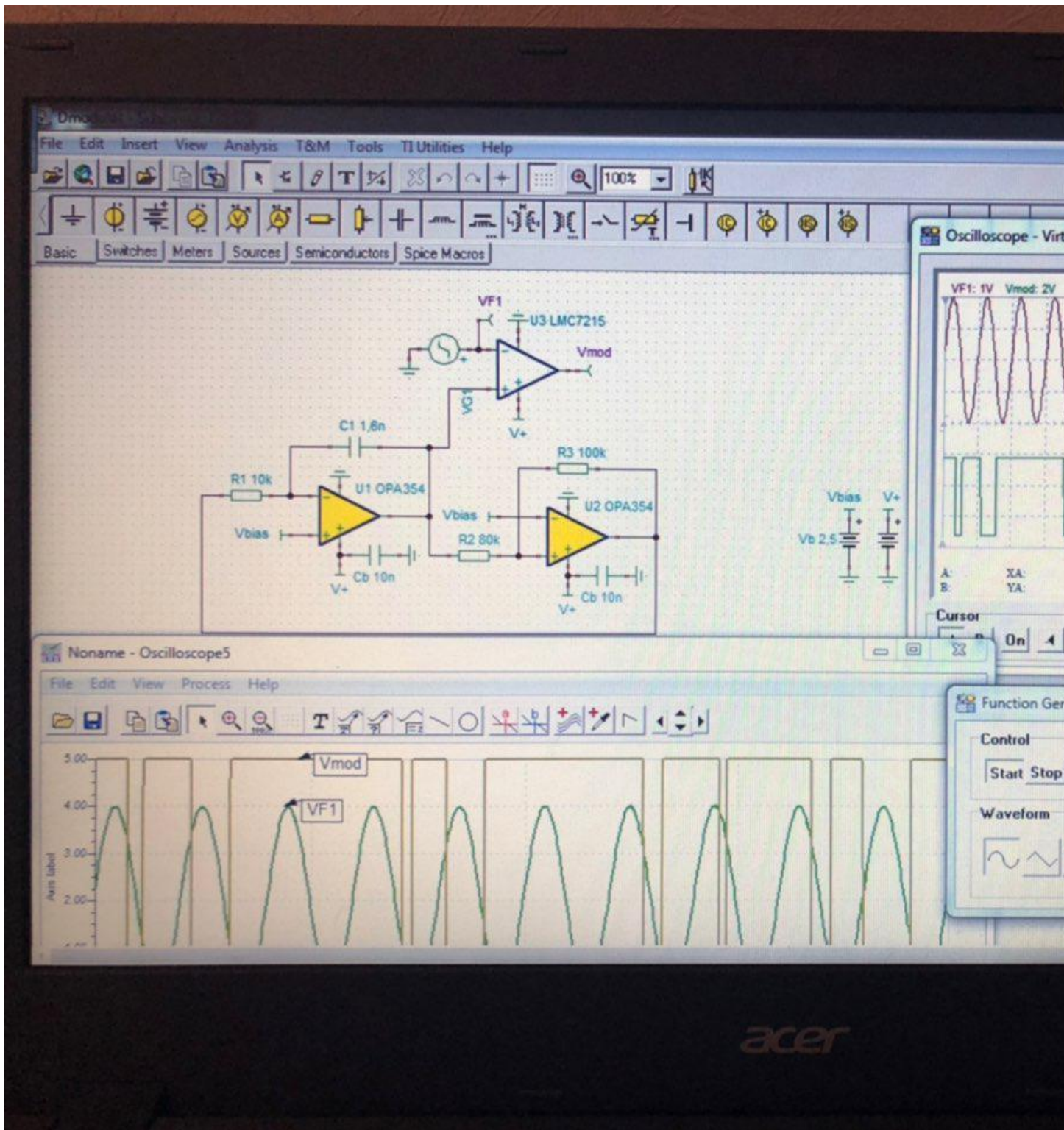


Թինա-տի

DesignSoft- ի ցածր գնային լուծումը բիզնեսի և ազատ մասնագետների համար: Այն թույլ է տալիս ստեղծել.

- Միեմաները
- բաղադրիչի դասավորությունը;
- մոդելավորում;
- բազմաթիվ լրացուցիչ հատկություններ:

Հատկանշական առանձնահատկությունն է իրական ժամանակում համակարգերի փորձարկումը:

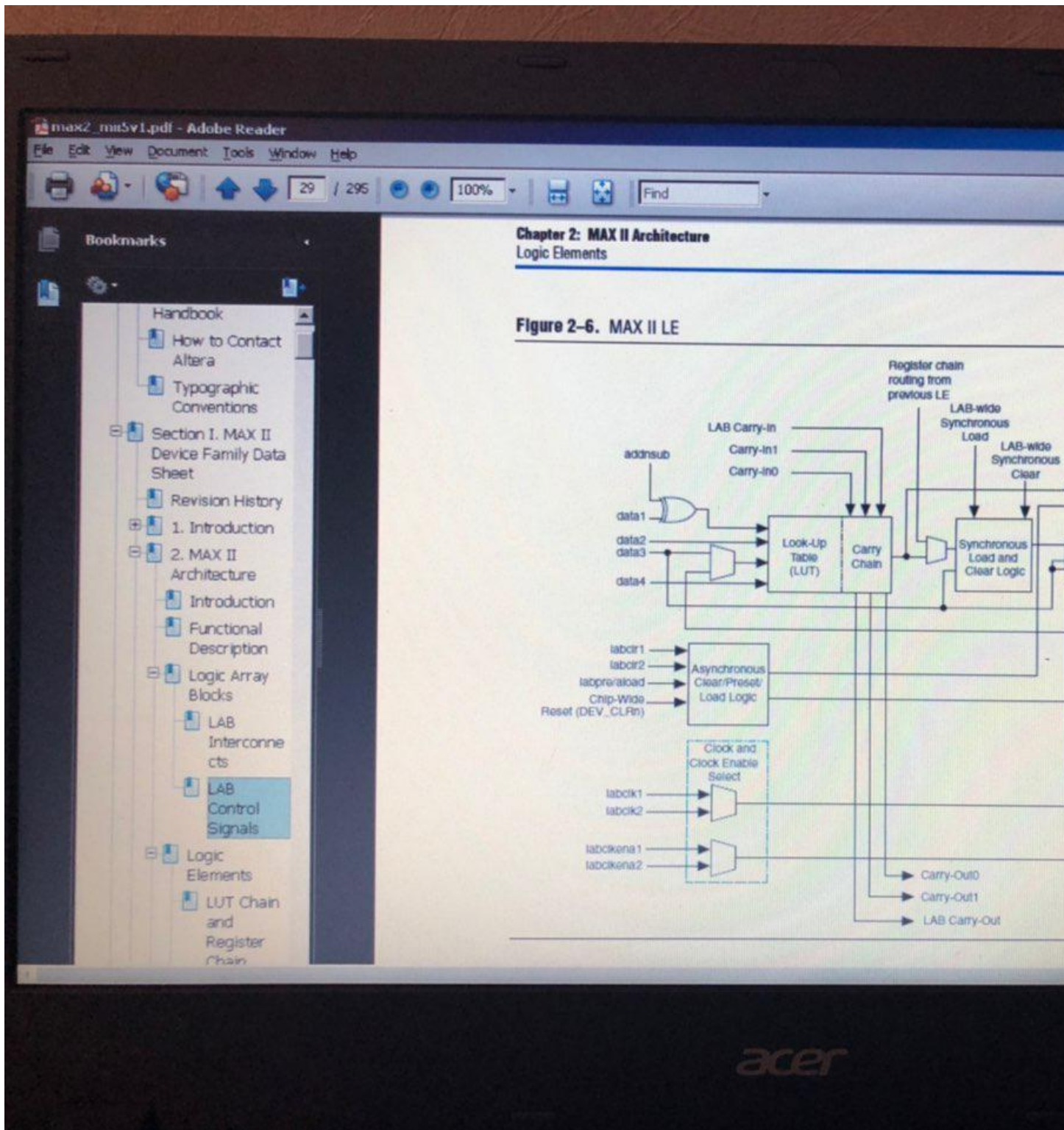


Ալտերա

Ծրագրի յուրաքանչյուր փուլի համար ծրագրային գործիքների ամբողջական փաթեթ է տրամադրում, ներառյալ ծրագրաշարը.

- NIOS II ներկառուցված համակարգերի նախագծման համար;
- DSP Builder թվային ազդանշանների մշակման համակարգերի նախագծման համար;
- Quartus II- ը և ModelSim- ը տրամաբանական համակարգերի կառուցման համար:

Altera Max + Plus II համակարգը (բազմաշերտ մատրիցային ծրագրավորվող տրամաբանության օգտագործող համակարգ) ինտեգրված միջավայր է՝ ծրագրավորվող կառույցներում թվային սխեմաների նախագծման համար: Max + Plus II- ը ներառում է 11 ինտեգրված ծրագիր:

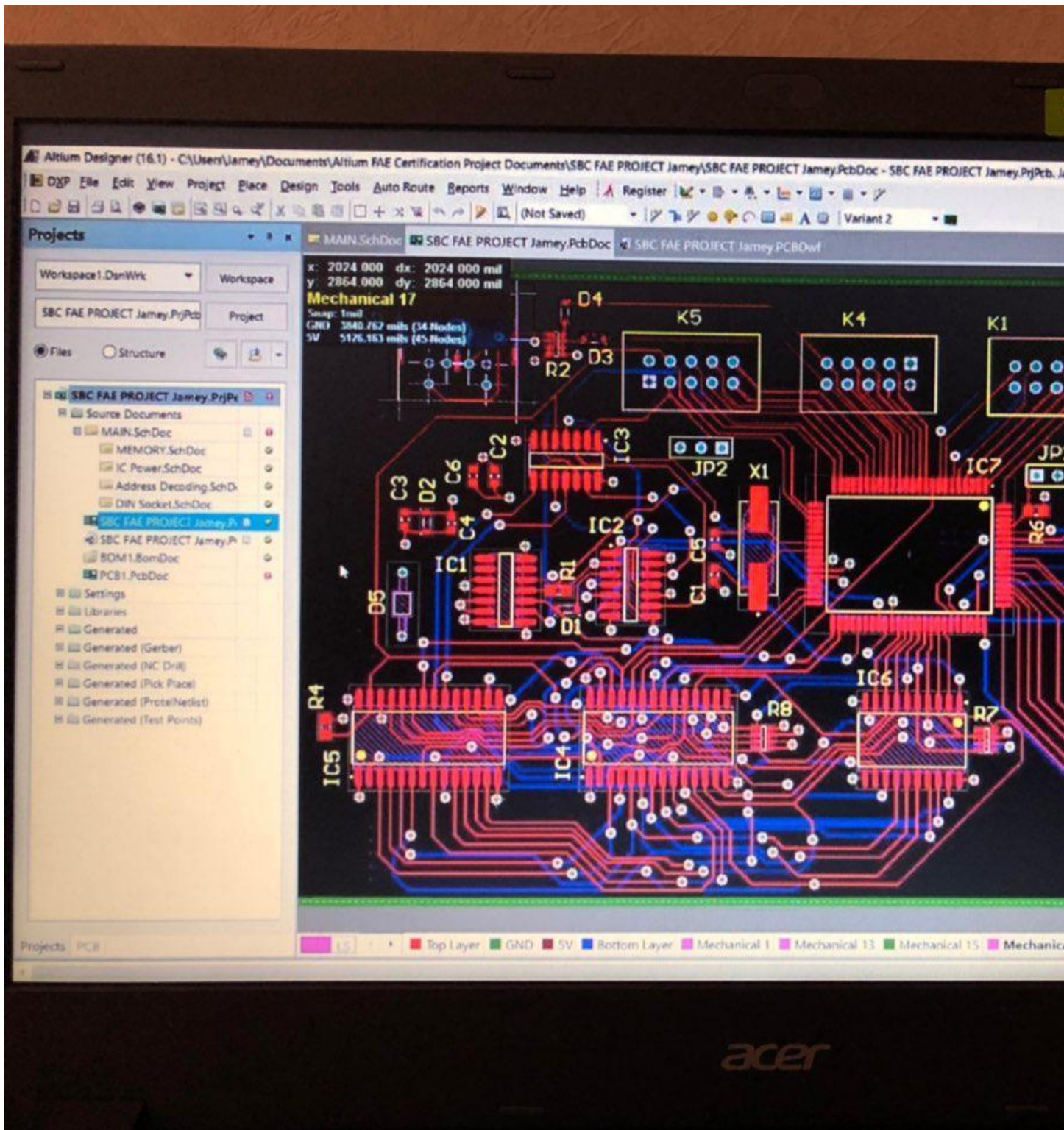


Altium դիզայն

Altium Designer հանդերձանքը ներառում է չորս հիմնական մոդուլ.

- դիագրամների խմբագիր;
- Շրթայի տախտակի 3D ձևավորում;
- ծրագրավորվող դարպասի զանգված (FPGA) մշակում և տվյալների կառավարում:

Altium Designer- ը, որպես կանոն, թանկ ծրագրաշար է, բայց այն ունի բարդ դիզայնների արագ արդյունքների հասնելու հնարավորություն:

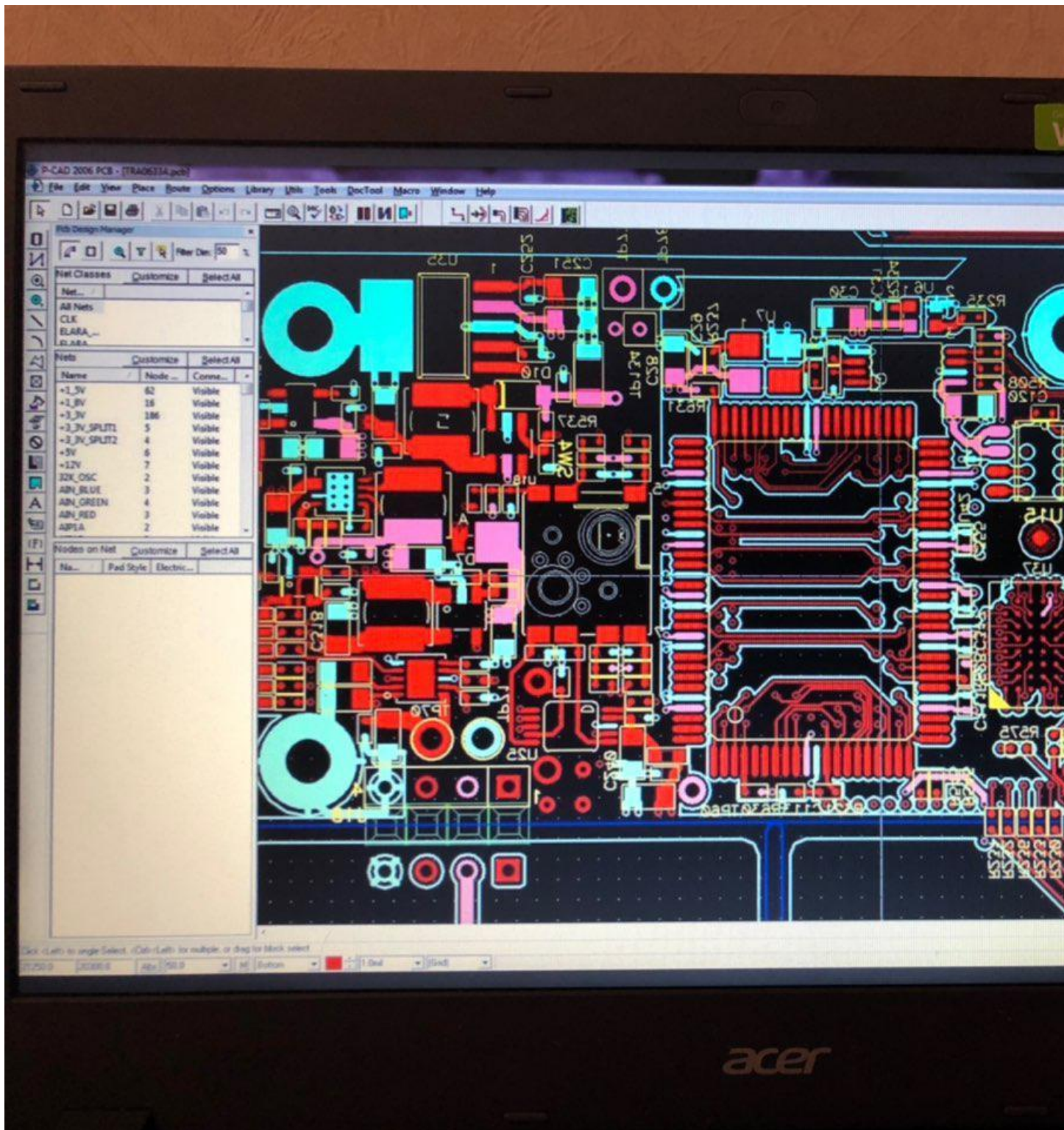


ብ-ካላቲ

Սա ծրագիր է տպագիր տպատախտակների և էլեկտրոնային սխեմաների ստեղծման համար: P-CAD փաթեթը ներառում է երկու հիմնական բաղադրիչ.

- P-CAD սխեմատիկ - շրջանային խմբագիր;
- P-CAD pcb - PCB խմբագիր:

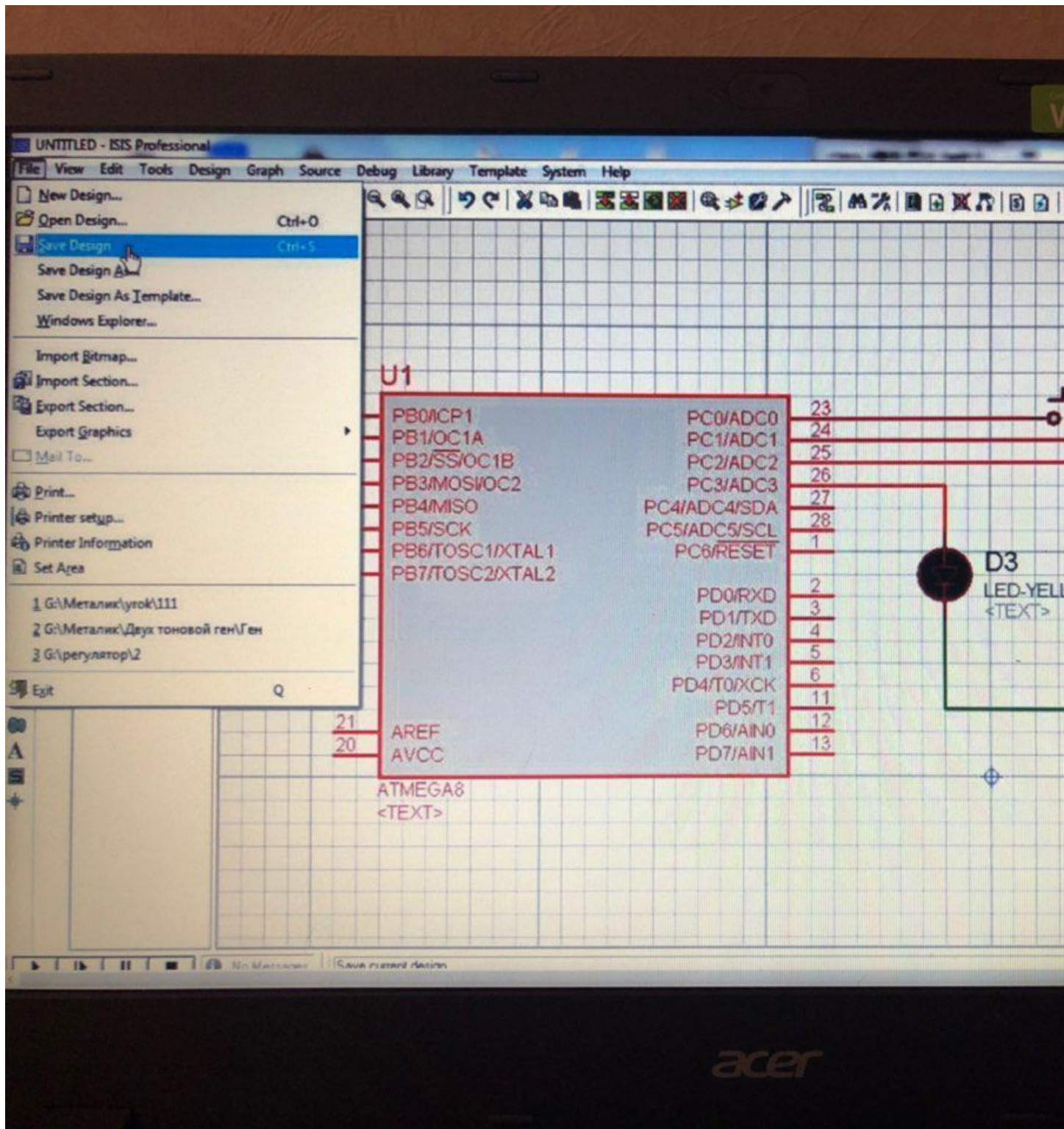
Երկար ժամանակ այս ծրագիրը օգտագործվում էր էլեկտրոնային սխեմաների ռուսաստանցի մշակողների կողմից, այս հանրաճանաչության հիմնական պատճառը բավականին ինտուիտիվ և հարմարավետ ինտերֆեյսն էր: Այս պահին արտադրողը դադարել է աջակցել այս ծրագրաշարին՝ այն փոխարինելով Altium Designer– ով:



Proteus Design Suite

Սա ամբողջական ծրագրային լուծում է միացման մոդելավորման և PCB ձևավորման համար: Այն պարունակում է մի քանի մոդուլներ միացման բռնելու, IDE որոնվածի և տպատախտակի դասավորության համար, որոնք ցուցադրվում են որպես ներդիրներ մեկ ինտեգրված ծրագրի մեջ: Սա ապահովում է դիզայնի ինժեների համար սահուն AGILE աշխատանքային շրջան և օգնում է ապրանքների ավելի արագ մուտք գործել շուկա:

Դիմումի փորձարկման տարբերակը ունի ամբողջական գործառույթ, բայց ֆայլեր պահելու հնարավորություն չունի:



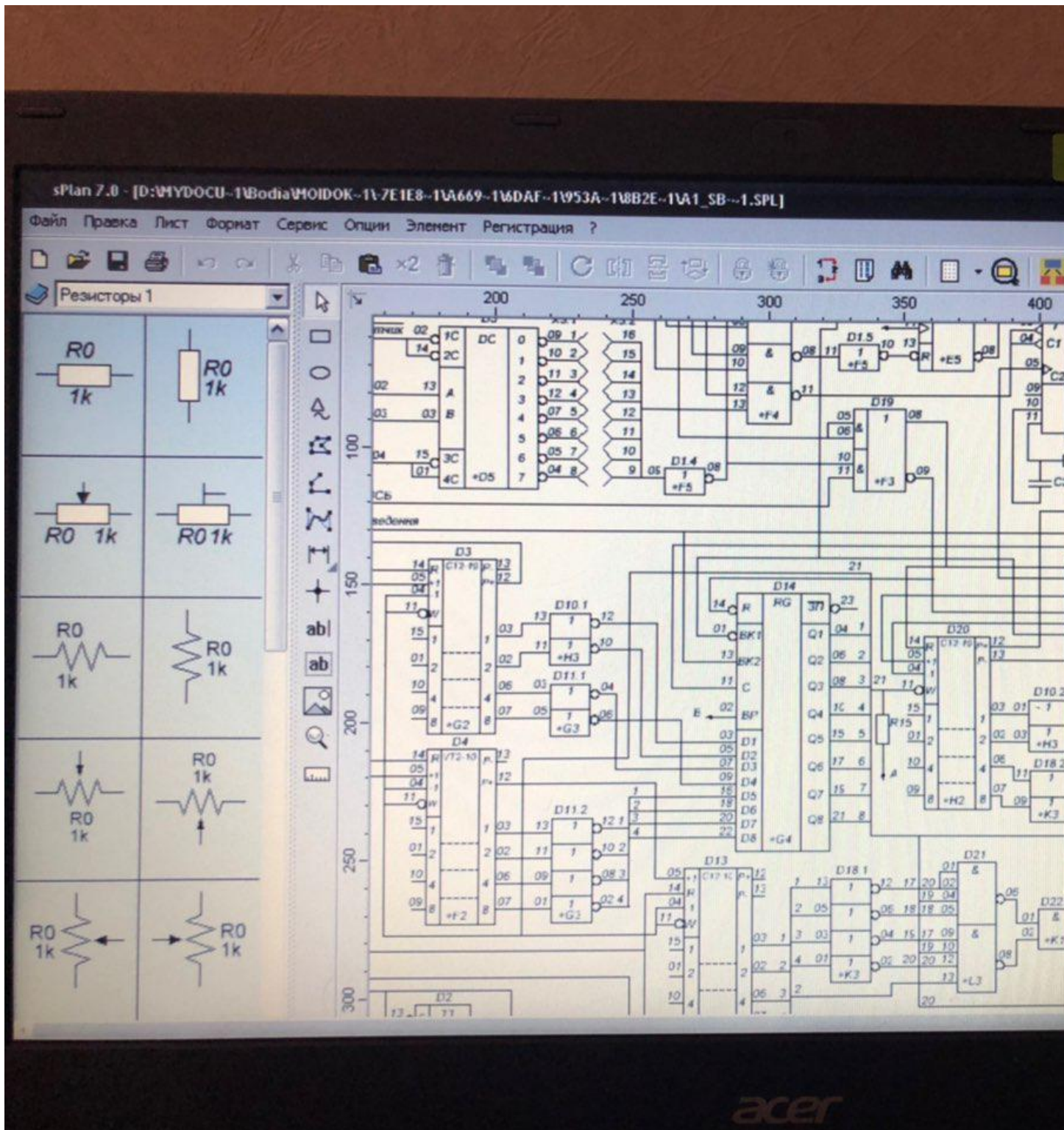
sPlan

Հեշտ օգտագործման գործիք, որն ինքն իրեն հաստատել է ճարտարագիտության, արհեստների, կրթության, հետազոտությունների և վերապատրաստման բնագավառներում: Այն նաև օգտակար գործիք է դարձել շատ մասնավոր օգտագործողների համար:

Ստեղծեք մասնագիտական պլաններ շատ կարճ ժամանակահատվածում՝ պարզ սխեմայից մինչև բարդ ծրագրեր: Այս ծրագրի առանձնահատկություններն են.

- ընդարձակ նիշերի գրադարան;
- անհատական էջեր ձևաթղթերով.
- բաղադրիչների ցուցակը;
- բաղադրիչների ավտոմատ համարակալում;
- հարմար նկարչական գործիքներ:

Անվճար տարբերակում դուք չեք կարող պահպանել, արտահանել և տպել ֆայլեր:



Գրեք մեկնաբանություններում, որոնք էք օգտագործում սխեմաների ստեղծելու և էլեկտրոնային սխեմաների նախագծման համար:

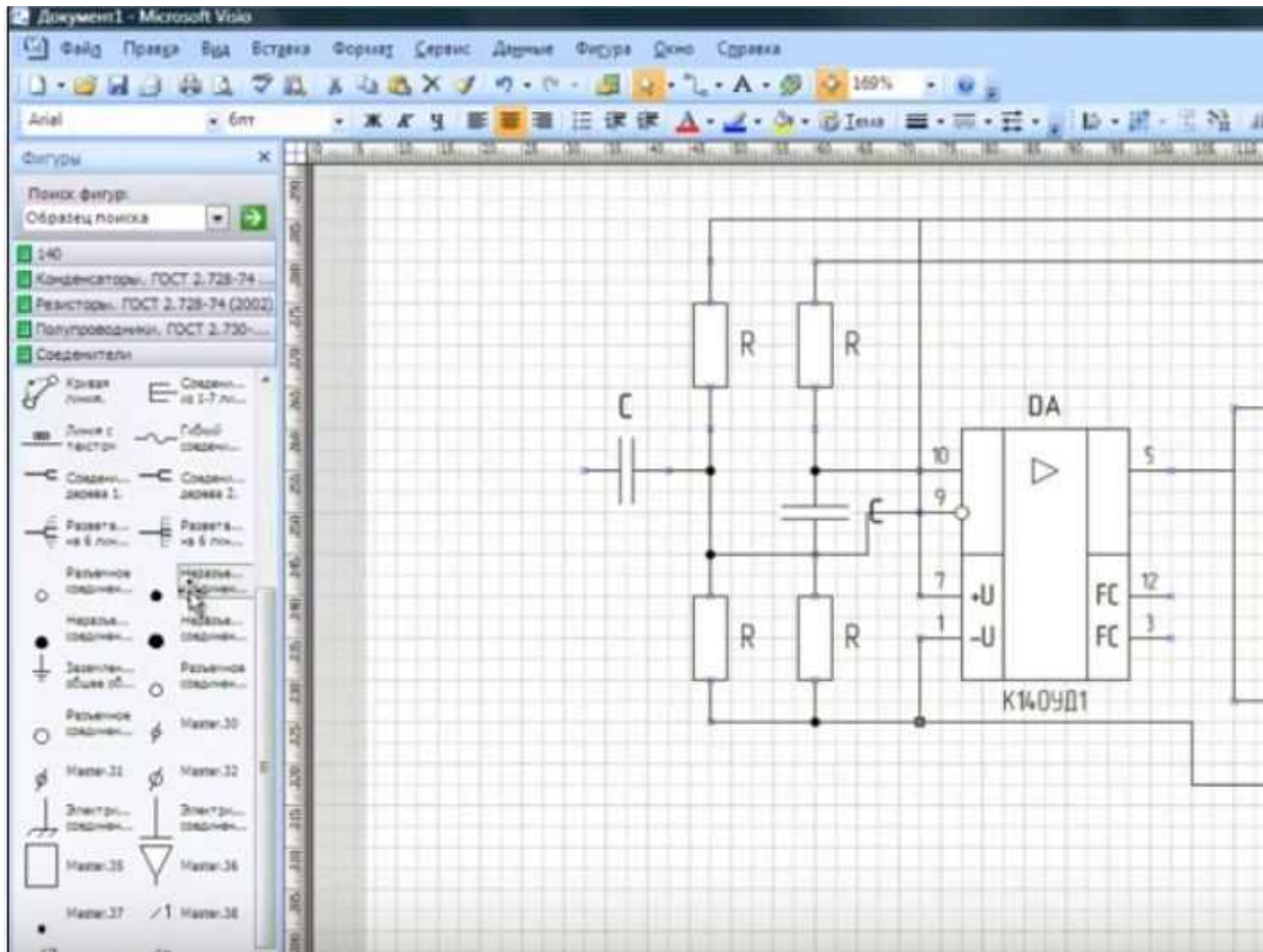
Թղթի վրա նկարելը հեռու է բոլորի հաճույքից. Երկար ժամանակ, միշտ չէ, որ գեղեցիկ է, դժվար է անմիջապես հաշվարկել չափերը, իսկ ճշգրտումներ կատարելը անհարմար է: Այս բոլոր խնդիրները հեշտությամբ լուծվում են սխեմաներ գծագրելու ծրագրով: Ժամանակակից ծրագրային ապահովման արտադրանքի մեծ մասը պարունակում է գրադարան՝ մի շարք հիմնական տարրերով: Դրանցից, ինչպես դիզայներից, հավաքվում է պահանջվող կազմաձևը: Փոփոխությունները և ուղղումները կատարվում են արագ, կարող եք պահպանել տարբեր վարկածներ:

Էլեկտրական սխեմաներ նկարելու բազմաթիվ ծրագրեր կան, որոնք կարող եք անվճար օգտագործել: Սա մասամբ դեմո տարբերակ է՝ սահմանափակ ֆունկցիոնալությամբ, մասամբ լիարժեք արտադրանքով: Բնակարանում կամ տանը էլեկտրագծերի գծապատկերի նախագծման համար այդ գործառույթները բավարար են, բայց մասնագիտական օգտագործման համար կարող է պահանջվել ավելի լայն գործառույթ ունեցող արտադրանք: Վճարովի տարբերակները ավելի հարմար են այդ նպատակների համար:

Software-նկացած ծրագրային ապահովման արտադրանքի նման, սխեմաներ նկարելու ծրագիրը գնահատվում է օգտագործման հեշտության համար: Ինտերֆեյսը պետք է լինի պարզ, հարմար, ֆունկցիոնալ: Այնուհետև նույնիսկ առանց հատուկ համակարգչային գիտելիքների ունեցող անձը կարող է հեշտությամբ պարզել դա: Այնուամենայնիվ, հիմնական գործոնը տարբեր բարդությունների սխեմաներ ստեղծելու գործառույթների բավարարությունն է: Ի վերջո, նույնիսկ անհարմար ինտերֆեյսը կարող է հարմարվել, բայց մասերի բացակայությունը ավելի դժվար է կատարել:

VISIO դիագրամները նկարելու պարզ ծրագիր

Մեզանից շատերը ծանոթ են Microsoft- ի գրասենյակային արտադրանքներին, իսկ Visio- ն արտադրանքներից մեկն է: Այս գրաֆիկական խմբագիրը ծանոթ ինտերֆեյս ունի Microsoft- ի արտադրանքների համար: Ընդարձակ գրադարանները պարունակում են բոլոր անհրաժեշտ տարրական բազան, կարող եք ստեղծել միացումային դիագրամներ, էլեկտրագծերի գծապատկերներ: VISIO- ում աշխատելը շատ հեշտ է. Գրադարանում (ձախ կողմում գտնվող պատուհանը) մենք գտնում ենք ցանկալի հատվածը, որի մեջ մենք փնտրում ենք անհրաժեշտ տարրը, քաշում ենք այն աշխատանքային դաշտում, տեղադրում այն տեղում: Տարրերի չափերը ստանդարտացված են, դրանք առանց խնդիրների տեղավորվում են միասին:



Տեսագրման ծրագիր գծագրերի գծագրման համար - ինտուիտիվ ինտերֆեյս

Ինչն է հաճելի, դուք կարող եք ստեղծել սխեմաներ սանդղակի համաձայն, ինչը կնպաստի լարերի և մալուխների պահանջվող երկարության հաշվարկին: Լավն այն է, որ համակարգչի կոշտ սկավառակում շատ տեղ չկա, ոչ շատ հզոր մեքենաներ նույնիսկ «նկարում» են այս ծրագիրը սխեմաներ նկարելու համար: Նաև գոհացնում է տեսանյութերի մեծ թվով դասերի առկայությունը: Այսպիսով, տիրապետելու խնդիր չի լինի:

Մաքրել ProfiCAD-ը

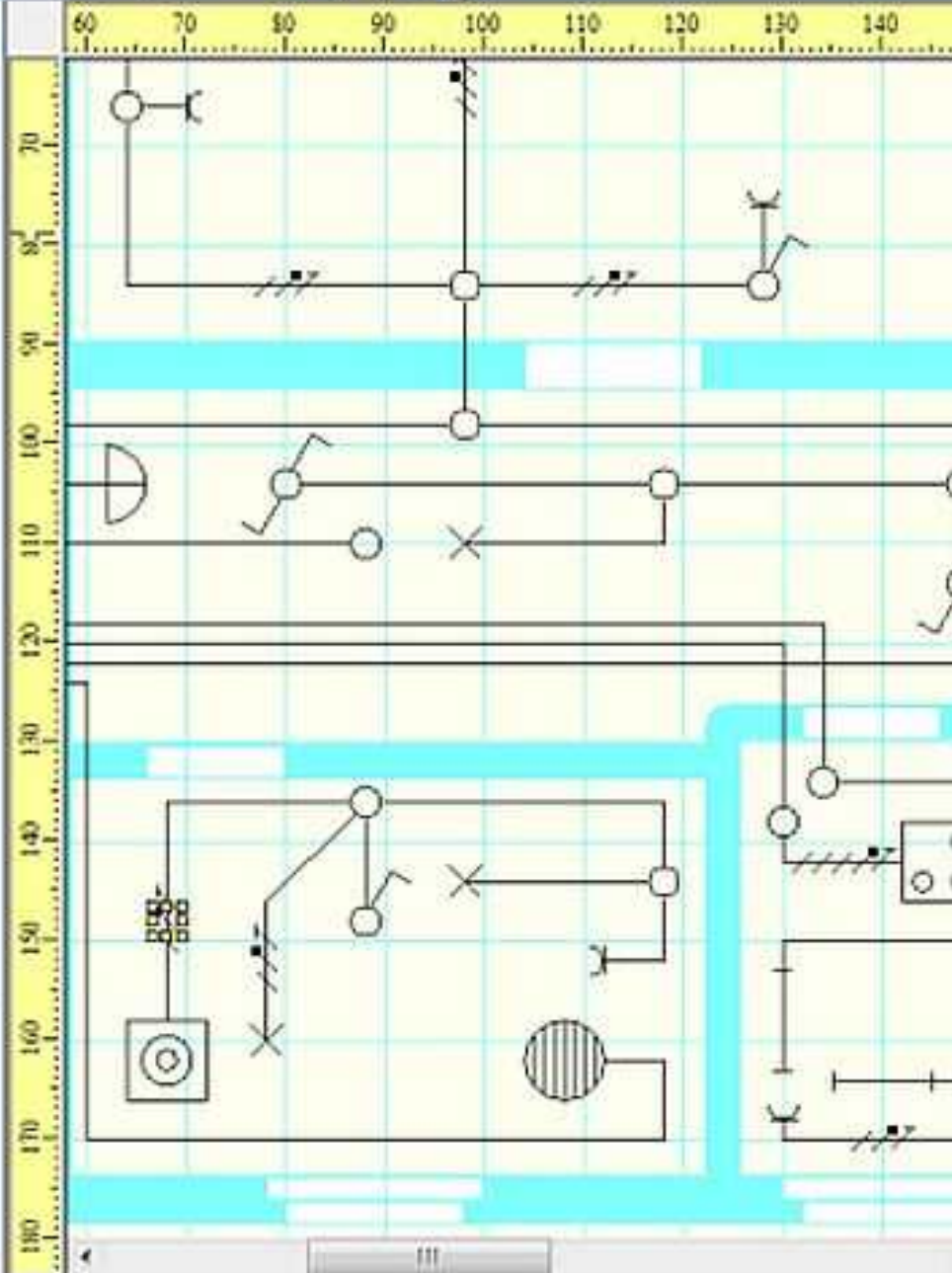
Եթե էլեկտրագծերի նախագծման համար անհրաժեշտ է պարզ ծրագիր, ապա ուշադրություն դարձրեք ProfiCAD-ին: Այս արտադրանքը չի պահանջում բեռնման գրադարաններ, ինչպես շատերը: Տվյալների բազան ունի մոտ 700 ներկառուցված տարր,

ինչը բավարար կլինի բնակարանի կամ առանձնատան էլեկտրամատակարարման սխեմայի մշակման համար: Առկա տարրերը նույնպես բավարար են ոչ այնքան բարդ միացման դիագրամների կազմման համար: Եթե որոշ տարր չի երևում, այն կարող է ավելացվել:

ProfiCAD սխեմաների գծագրման ծրագրի հիմնական թերությունն է Russified վարկածի բացակայությունը: Բայց, եթե նույնիսկ անգլերեն լեզվով լավ չես, արժե փորձել՝ դա շատ պարզ է: Մի քանի ժամից դուք ամեն ինչ տիրապետելու եք:

Symbols Graphically

Symbols Textually



Գործողության սկզբունքը շատ պարզ է. Ձախ կողմում գտնվող դաշտում մենք գտնում ենք ցանկալի տարրը, քաշեք այն ճիշտ տեղում շրջանառության մեջ, պտտեք ցանկալի դիրքի վրա: Անցեք հաջորդ կետին: Աշխատանքն ավարտելուց հետո դուք կարող եք ստանալ մի ճշգրտում, որտեղ նշվում են լարերի քանակը և տարրերի ցանկը, պահպանեք արդյունքները չորս ձևաչափերից մեկում:

Կոմպաս էլեկտրական

Ավելի լուրջ ֆունկցիոնալությամբ ծրագիր է կոչվում Compass Electric: Սա Compass 3D ծրագրաշարի մի մասն է: Դրա մեջ դուք կարող եք ոչ միայն գծային սխեման նկարել, այլև խցանել դիագրամները և շատ ավելին: Արդյունքում կարող եք ձեռք բերել տեխնիկական պայմաններ, գնումների ցուցակներ, կապի աղյուսակներ:

Սկսելու համար հարկավոր է ներբեռնել և տեղադրել ոչ միայն ծրագիր, այլև գրադարան տարրական բազա: Ծրագիր, բացատրություններ, օգնություն. Ամեն ինչ ապացուցված է: Այնպես որ, լեզվի հետ կապված խնդիրներ չեն լինի:

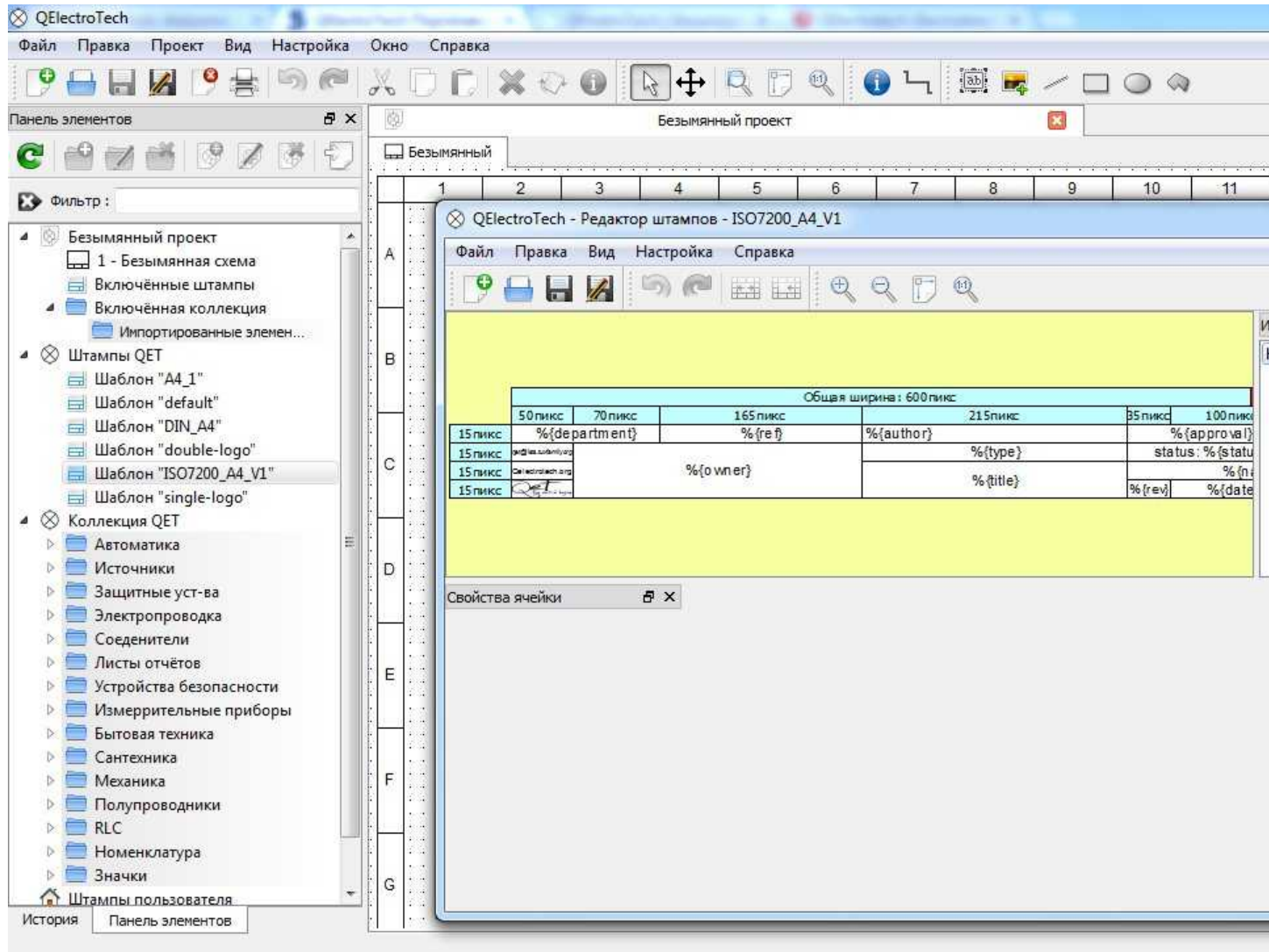
Աշխատելիս ընտրեք գրադարանի ցանկալի բաժինը, գրաֆիկական պատկերները հայտնվում են թռուցիկ պատուհանում: Դրա մեջ ընտրեք անհրաժեշտ տարրերը, քաշեք դրանք աշխատանքային դաշտում, տեղադրելով դրանք ճիշտ տեղում: Երբ միացում է կազմվում, տարրերի վերաբերյալ տվյալները ընկնում են ճշգրտման մեջ, որտեղ գրանցվում են բոլոր տարրերի անվանումը, տեսակը և դեմքի արժեքը:

Տարրերի համարակալումը կարող է տեղադրվել ինքնաբերաբար կամ գուցե ձեռքով: Մեթոդը ընտրվում է պարամետրերի ընտրացանկում: Դուք կարող եք փոխել այն գործընթացում:

QElectroTech

QElectroTech միկրոշրջանի նկարչության ևս մեկ ծրագիր: Ինտերֆեյսը նման է Microsoft-ի արտադրանքներին, որի հետ հեշտ է աշխատել: Այս ծրագրի համար գրադարանը ներբեռնելու կարիք չկա. Տարրական բազան «ներկառուցված է»: Եթե ինչ-որ բան պակաս է, կարող եք ավելացնել ձեր սեփական տարրերը:

Ավարտված սխեման կարող է պահպանվել ստացված ձևաչափով (ծրագրի հետ դրա հետագա աշխատանքի համար) կամ որպես պատկեր (jpg, png, svg, bmp ձևաչափեր): Խնայելուց հետո դուք կարող եք չափափոխել չափը գծապատկերով, ավելացնել ցանց, շրջանակ:



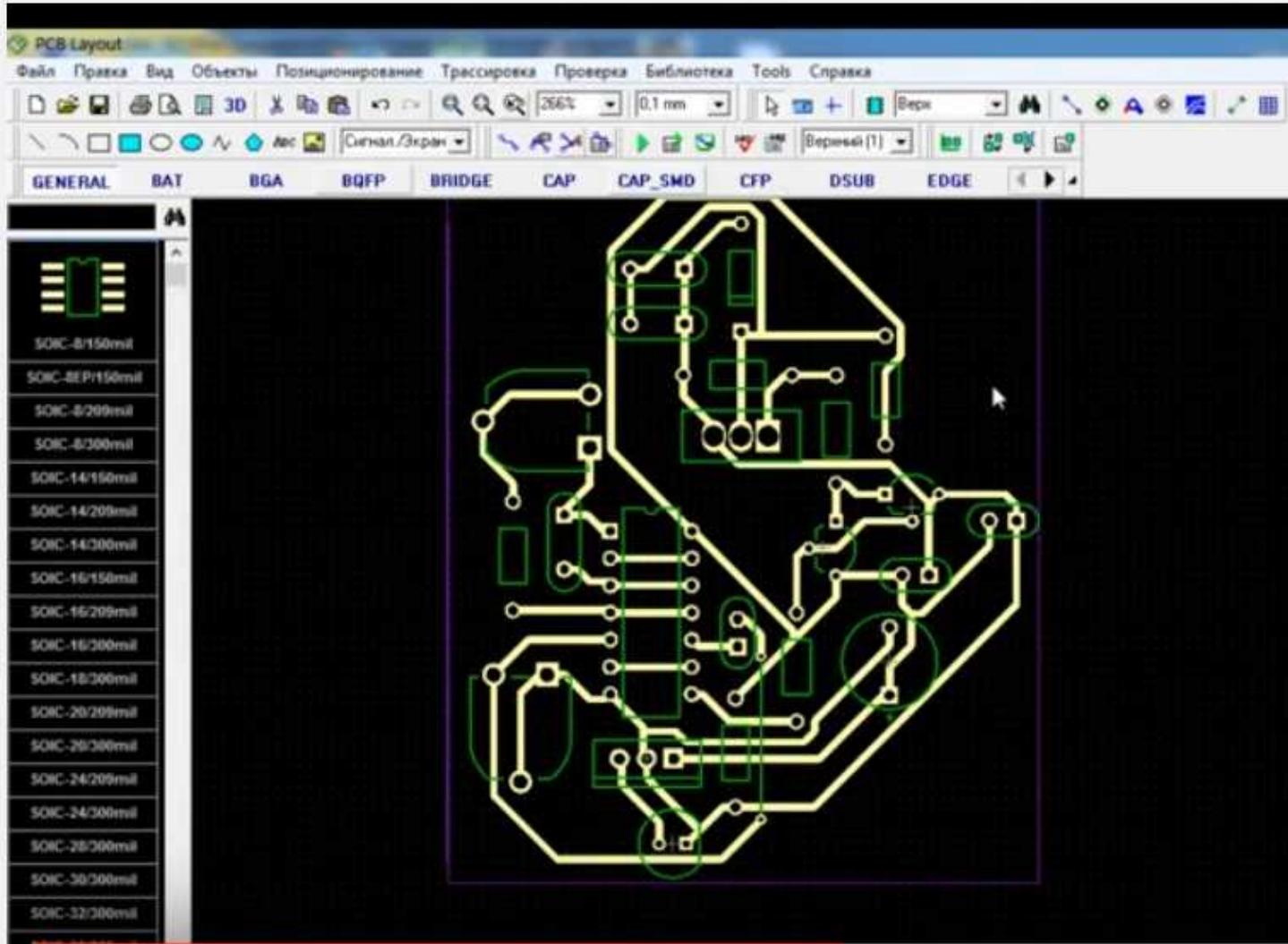
QElectroTech - էլեկտրական սխեմաներ ստեղծելու անվճար խմբագիր

Այս ծրագիրը թերություններ ունի: Առաջինը - պիտակները կարելի է կատարել միայն մեկ տառատեսակով, այսինքն, եթե ձեզ հարկավոր է նկար նկարել ըստ ԳՕՍՍ-ի, ստիպված կլինեք ինչ-որ կերպ պարզել, թե ինչպես փոխել տառատեսակը: Երկրորդը՝ շրջանակների և նամականիշերի չափերը դրված են պիքսելներով, ինչը շատ անհարմար է: Ընդհանուր առմամբ, եթե տնային օգտագործման համար սխեմաներ գծագրելու ծրագիր է պետք, սա հիանալի տարբերակ է: Եթե պահանջվում է ԳՕՍՍ-ի պահանջներին համապատասխանություն, փնտրեք մեկ այլ:

123D սխեմաների էլեկտրոնային սխեմաների սիմուլյատոր

Եթե չգիտեք, թե ինչպես գծապատկեր կազմել համակարգչում, դիտեք այս ապրանքը: 123D Circuits-ը առցանց ծառայություն է, որը թույլ է տալիս ստեղծել ոչ այնքան բարդ միացում,

տպագիր տպատախտակները ստեղծելու ունակությամբ: Կա նաև ներկառուցված սիմուլյատոր, որը նմանեցնում է պատրաստի միացման աշխատանքը: Պատրաստի տախտակների խմբաքանակ պատվիրելու գործառույթը մատչելի է (վճար):



Նախքան սկսելը, դուք պետք է գրանցվեք, ստեղծեք ձեր պրոֆիլը: Այնուհետև կարող եք սկսել աշխատել: Մի քանի օգտվողներ կարող են աշխատել մեկ նախագծի վրա՝ օգտագործելով ընդհանուր գրադարաններ: Ծրագրի անվճար տարբերակում կարող եք ստեղծել անսահմանափակ թվով սխեմաներ, բայց դրանք հասանելի կլինեն հանրային: Միրողական ուղեվարձի դեպքում (12 դոլար) հինգ սխեման կարող է լինել անհատական, առաջարկվում է նաև 5% զեղչ տպատախտակների արտադրության համար: Մասնագիտական սակագինը (\$ 25) տալիս է անսահմանափակ թվով անհատական սխեմաներ և նույն զեղչը՝ պատվերի պատվիրման համար:

Կարող եք գծապատկեր կազմել առկա բաղադրիչներից (դրանցից շատերը շատ չեն, բայց կարող եք ավելացնել ձեր սեփականը) կամ Eagle- ից ներմուծել: Ի տարբերություն այլ

ծրագրերի, 123D Circuits գրադարանը չի պարունակում տարրերի սխեմատիկ նոտաներ, բայց դրանց մինի պատճենները: Ինտերֆեյս երկու կողմնակի լուսանցքների հետ: Տարրերի բազայի հետ գրադարանի հատվածը ցուցադրվում է աջ կողմում, կարգավորումների ձախ մասում և օգտագործված տարրերի ցանկ: Աշխատանքն ավարտելուց հետո ծրագիրը ինքնին ձևավորում է սխեմաների դիագրամ, ինչպես նաև առաջարկում է տախտակի վրա տարրերի գտնվելու վայրը (կարող եք այն խմբագրել):

Ամեն ինչ կարծես լավ է, բայց 123D Circuits- ը լուրջ թերություններ ունի: Առաջին - սիմուլյացիոն աշխատանքի արդյունքները հաճախ շատ տարբեր են իրական ընթերցումներից: Երկրորդը՝ գործունակությունը փոքր է, այն չի աշխատի իսկապես բարդ սխեմա կազմելու համար: Եզրակացություն. Հիմնականում այս ծրագիրը հարմար է ուսանողների և սկսնակ խոզապուխտերի համար:

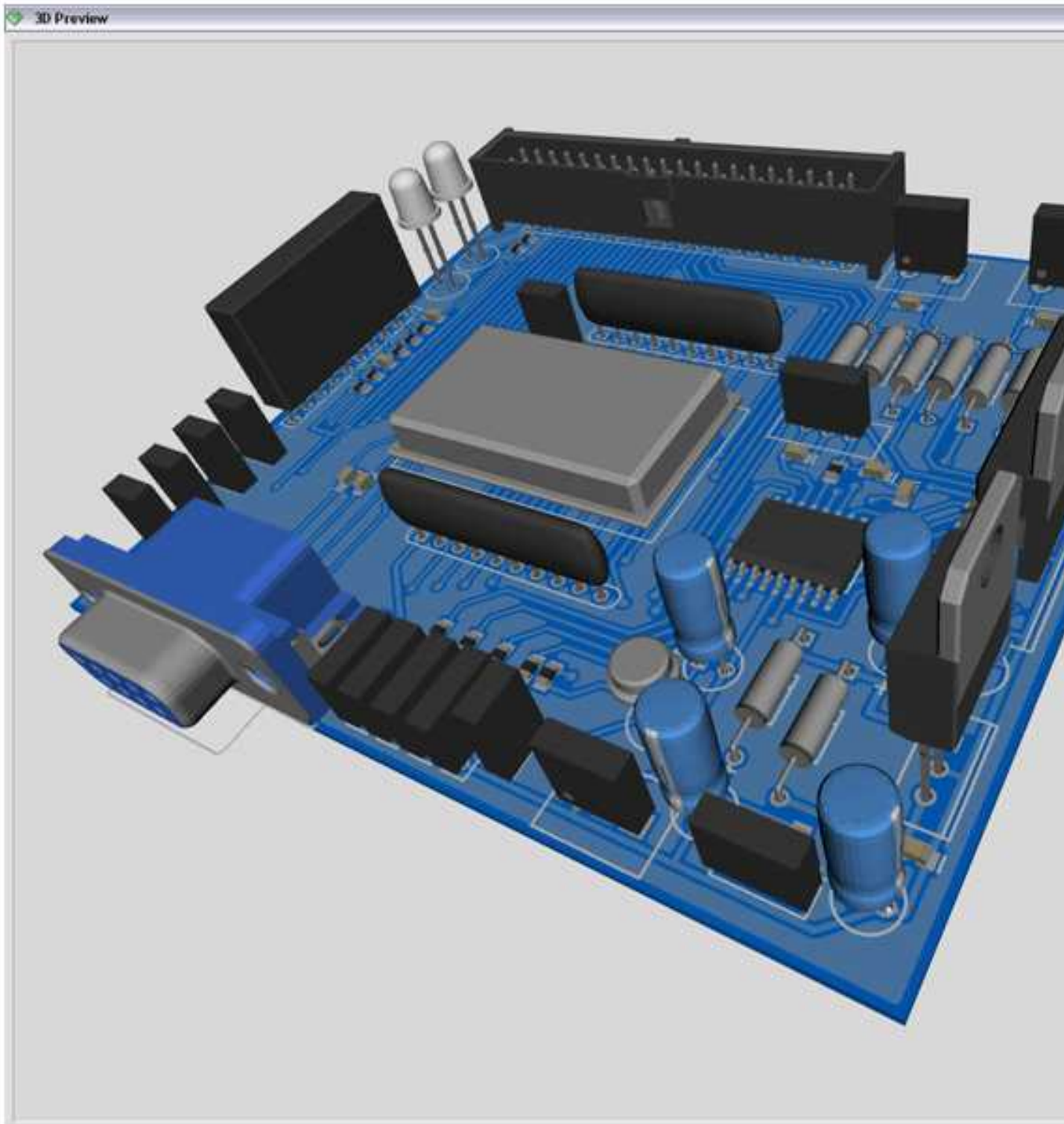
Վճարովի ծրագրեր էլեկտրական սխեմաներ նկարելու համար

Կան բազմաթիվ վճարովի գրաֆիկական խմբագիրներ սխեմաների ստեղծման համար, բայց դրանցից ոչ բոլորն են անհրաժեշտ «տնային» օգտագործման կամ աշխատանքի համար, բայց ուղղակիորեն կապված չեն նախագծման հետ: Անհրաժեշտ առանձնահատկությունների համար մեծ գումար վճարելը ամենախիմաստ լուծումը չէ: Այս բաժնում մենք հավաքելու ենք այն ապրանքները, որոնք ստացել են շատ լավ ակնարկներ:

DipTrace - PCB նախագծման համար

Փորձառու խոզապուխտերի կամ նրանց համար, որոնց աշխատանքը ենթադրում է էլեկտրոնային արտադրանքների ձևավորում, օգտակար կլինի DipTrace ծրագիրը: Այն մշակվել է Ռուսաստանում, հետևաբար, ամբողջովին ռուսերեն:

Դրա մեջ կա շատ օգտակար գործառույթ՝ այն կարող է մշակել տպագիր տպատախտակ ըստ պատրաստի սխեմայի, և այն կարելի է տեսնել ոչ միայն երկչափ, այլև եռաչափ պատկերով՝ բոլոր տարրերի դասավորությամբ: Հնարավոր է խմբագրել տախտակի վրա տարրերի դիրքը, մշակել և կարգաբերել սարքի գործը: Այսինքն, այն կարող է օգտագործվել էլեկտրական լարերը նախագծելու բնակարանում կամ տանը և որոշակի տեսակի սարքեր մշակելու համար:



Բացի սխեմաների գծագրման ծրագրից, անհրաժեշտ կլինի ներբեռնել մեկ այլ գրադարան էլեմենտ բազայով: Առանձնահատկությունն այն է, որ դա կարելի է անել հատուկ կիրառման միջոցով՝ սխեմատիկ DT:

Ծրագրի միջերեսը սխեմաներ գծելու և տպագիր տպատախտակները ստեղծելու համար DipTrace հարմար է: Սխեման ստեղծելու գործընթացը ստանդարտ է. Անհրաժեշտ գրադարաններից անհրաժեշտ տարրերը գրադարանից քաշեք դաշտ, տեղադրեք դրանք անհրաժեշտ ուղղությամբ և տեղադրեք դրանք տեղում: Կարևորվում է այն տարրը, որի հետ այժմ նրանք աշխատում են, ինչը ավելի հարմարավետ է դարձնում աշխատանքը:

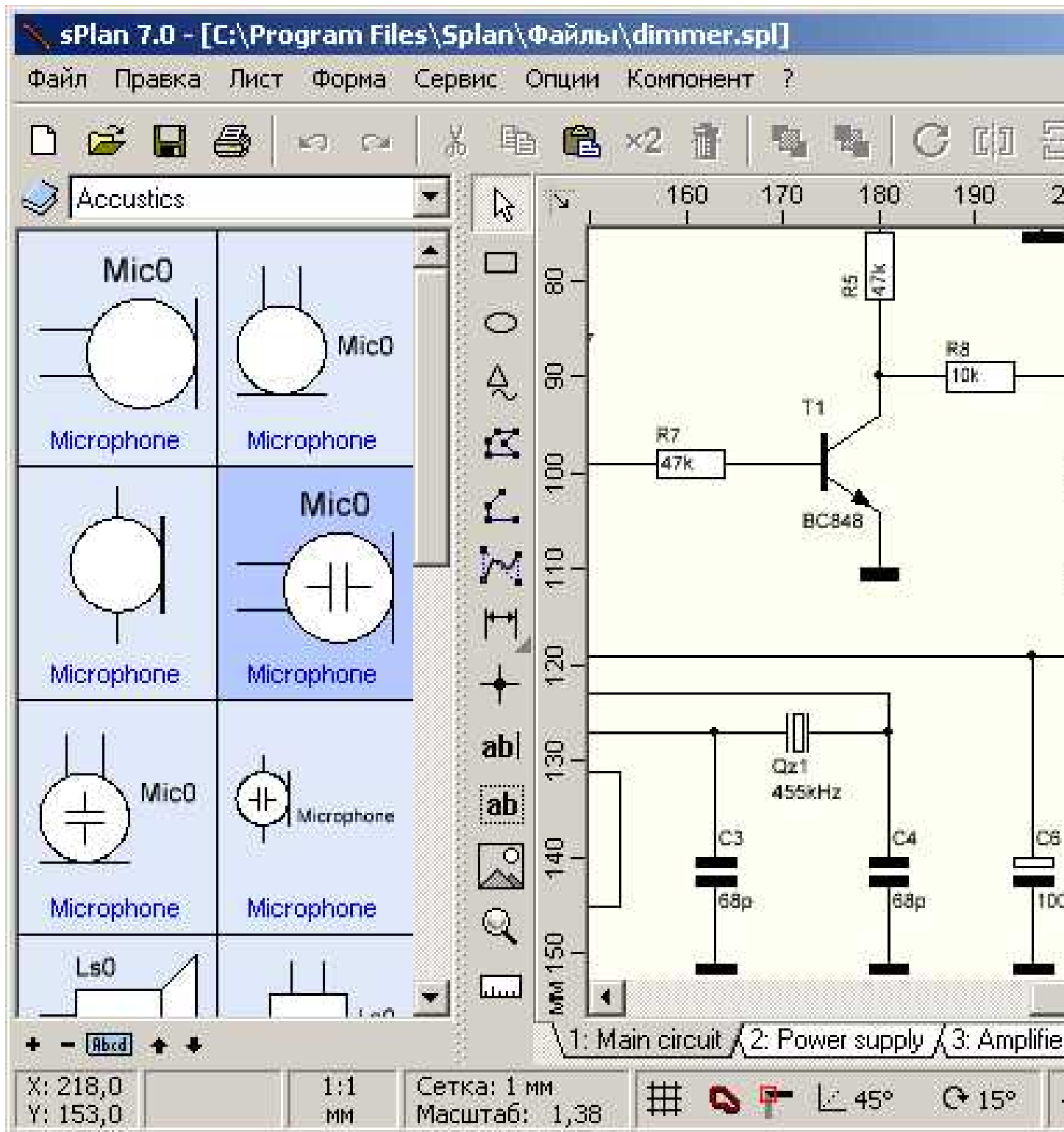
Դիագրամ ստեղծելիս ծրագիրը ինքնաբերաբար ստուգում է կապերի ճիշտությունը և թույլատրելիությունը, չափերի համընկնումը, բացերի և հեռավորությունների համապատասխանությունը: Այսինքն՝ բոլոր փոփոխություններն ու ճշգրտումները կատարվում են անմիջապես՝ ստեղծման փուլում: Ստեղծված միացումը կարող է գործարկվել ներկառուցված սիմուլյատորի վրա, բայց դա ամենաբարդը չէ, քանի որ հնարավոր է արտադրանքը փորձարկել ցանկացած արտաքին սիմուլյատորների վրա: Հնարավոր է ներմուծել սխեման՝ այլ ծրագրերում աշխատելու համար կամ ընդունելու (արտահանելու) այն, որն արդեն ստեղծվել է դրա հետագա զարգացման համար: Այսպիսով, DipTrace սխեմաների սխեմաներ նկարելու ծրագիրը իսկապես լավ ընտրություն է:

Եթե Ձեզ անհրաժեշտ է տպագիր տպատախտակ. Մենք ընտրացանկում գտնում ենք համապատասխան գործառույթ, եթե ոչ՝ դուք կարող եք պահպանել միացում (կարող եք ուղղել այն) և / կամ տպել այն: DipTrace սխեմաներ նկարելու ծրագիրը վճարվում է (կան տարբեր սակագներ), բայց կա անվճար 30-օրյա տարբերակ:

Սփյան

Թերևս ամենատարածված տպաքանակի նկարչական ծրագիրը SPlan է: Այն ունի լավ մշակված ինտերֆեյս, ընդարձակ, լավ կառուցված գրադարաններ: Հնարավոր է ավելացնել ձեր սեփական տարրերը, եթե դրանք գրադարանում չլինեին: Արդյունքում՝ հեշտ է աշխատել, ծրագիրը յուրացվում է մի քանի ժամվա ընթացքում (եթե նման ծրագրաշարի հետ աշխատելու փորձ ունեք):

Թերությունն այն է, որ չկա պաշտոնական ռուսերեն տարբերակ, բայց դուք կարող եք գտնել այն մասամբ թարգմանված արհեստավորների կողմից (օգնությունը դեռ անգլերեն է): Կան նաև դյուրակիր տարբերակներ (SPlan Portable), որոնք տեղադրման կարիք չունեն:



«Ամենաթեթև» վարկածներից մեկը՝ SPlan Portable

Ծրագիրը ներբեռնելուց և տեղադրելուց հետո պետք է կազմաձևվի: Մա տևում է մի քանի րոպե, իսկ հաջորդ մեկնարկներով կարգավորումները պահպանվում են: Միւեմանի ստեղծումը ստանդարտ է. Մենք գտնում ենք ցանկալի տարրը աշխատանքային դաշտի ձախ մասում գտնվող պատուհանում, քաշեք այն իր տեղը: Տարրերի համարակալումը կարող է տեղադրվել ավտոմատ կամ ձեռքով ռեժիմով (ընտրված է պարամետրերում): Լավն այն է, որ մկնիկի անիվը հեշտությամբ կարող էք փոխել մասշտաբը:

Կա վճարովի (40 եվրո) և անվճար վարկած: Ազատ մեկում խնայողությունը (վատ) և տպագրությունն անջատված է (կարող էք շրջապատել՝ օգտագործելով սքրինշոթեր): Ընդհանուր առմամբ, բազմաթիվ ակնարկների համաձայն՝ արժեքավոր ապրանք, որի հետ հեշտ է աշխատել:

Էլեկտրական սխեմաների ծրագիրն այն գործիքն է, որն օգտագործվում է ինժեներների կողմից՝ էլեկտրոնային սխեմաներ ստեղծելու համար՝ նախագծման, արտադրության, ինչպես նաև շահագործման փուլերում արտադրանքը հաշվարկելու և փորձարկելու նպատակով: Պարամետրերի ճշգրիտ ցուցադրումը կատարվում է մասշտաբի միջոցով: Յուրաքանչյուր տարր ունի իր նշանակումը ԳՕՍՏ-ին համապատասխան խորհրդանիշների տեսքով:

Ծրագիր էլեկտրական սխեմաների համար. Ինչու եմ ինձ դա անհրաժեշտ:

Օգտագործելով ծրագիրը էլեկտրական սխեմաների համար, դուք կարող էք կառուցել ճշգրիտ գծագրեր, այնուհետև պահպանել դրանք էլեկտրոնային տարբերակով կամ տպել:

ԿԱՆԵՎՈՐ! Գծապատկերների կազմման համարյա բոլոր ծրագրերում գրադարանում կան պատրաստի տարրեր, այնպես որ դրանք ձեռքով չէք կարող նկարել:

Նման ծրագրերը վճարովի են և անվճար: Առաջինները բնութագրվում են մեծ ֆունկցիոնալությամբ, նրանց հնարավորությունները շատ ավելի լայն են: Նույնիսկ կան ամբողջ ավտոմատացված CAD նախագծման համակարգեր, որոնք հաջողությամբ օգտագործվում են ինժեներների կողմից ամբողջ աշխարհում: Օգտագործելով սխեմաների գծագրման ծրագրեր, աշխատանքը ոչ միայն լիովին ավտոմատացված է, այլև ծայրաստիճան ճշգրիտ:

Անվճար ծրագրերը ցածր են վճարովի ծրագրաշարի ֆունկցիոնալության մեջ, բայց դրանց օգնությամբ դուք կարող էք իրականացնել նախնական և միջին բարդությունների նախագծեր:

Ծրագիրը հնարավորություն է տալիս պարզեցնել աշխատանքը և այն դարձնել ավելի արդյունավետ: Մենք պատրաստել ենք հանրաձանաչ ծրագրերի ցանկ՝ ամբողջ աշխարհի

մասնագետների կողմից օգտագործվող սխեմաների ստեղծման համար: Բայց նախ եկեք պարզենք, թե որոնք են սխեմաները և դրանք ինչ տեսակի են:

Ծրագրեր. Ո՞ր սխեմաների համար են նախատեսված:

Դիագրամը գրաֆիկական տիպի նախագծային փաստաթուղթ է: Այն խորհրդանշանների տեսքով պարունակում է սարքի բաղադրիչ բաղադրիչները և դրանց միջև կապը:

Սխեմաները նախագծային փաստաթղթերի մի շարք մաս են կազմում: Դրանք պարունակում են սարքի նախագծման, արտադրության, հավաքման, կարգավորման, օգտագործման համար անհրաժեշտ տվյալներ:

Երբ ձեզ հարկավոր են սխեմաներ:

- 1. Նախագծման գործընթաց: Դրանք թույլ են տալիս որոշել մշակված արտադրանքի կառուցվածքը:*
- 2. Արտադրության գործընթացը: Դրանք հնարավորություն են տալիս ցույց տալ դիզայնը: Դրանց հիման վրա մշակվում է տեխնոլոգիական գործընթաց, տեղադրման և վերահսկման մեթոդ:*
- 3. Գործողության գործընթացը: Սխեմաների օգնությամբ դուք կարող եք որոշել խզման պատճառը, պատշաճ վերանորոգումը և սպասարկումը:*

Սխեմաների տեսակները ըստ ԳՕՍՏ-ի.

- կինեմատիկական;*
- գազ;*
- էներգիա;*
- օդաճնշական;*
- հիդրավլիկ;*
- էլեկտրական;*
- համակցված;*
- օպտիկական;*
- բաժանումներ;*
- վակուումայինները:*

Ո՞ր ծրագրում է ավելի լավ աշխատել:

Էլեկտրական գծագրերի մշակման համար կան հսկայական թվով վճարովի և անվճար ծրագրեր: Ֆունկցիոնալությունը նույնն է բոլորի համար, բացառությամբ վճարովիների առաջատար հատկությունների:

Վիզիո

QElectro Tech

sPlan

Վիզիոն

QElectro Tech- ի կողմնակիցները

1. արտահանել png, jpg, bmp կամ svg ձևաչափերով.
2. էլեկտրական սխեմաների կատարման ստուգում;
3. հեշտ է ստեղծել էլեկտրամոնտաժային դիագրամներ՝ շնորհիվ ընդարձակ գրադարանի առկայության, ամբողջովին ռուսերեն:

Cons QElectro Tech

1. սահմանափակ գործունակություն;
2. սկզբնական և միջին բարդության ցանցային դիագրամ ստեղծելը:

- Աշխատանքային փուլերը

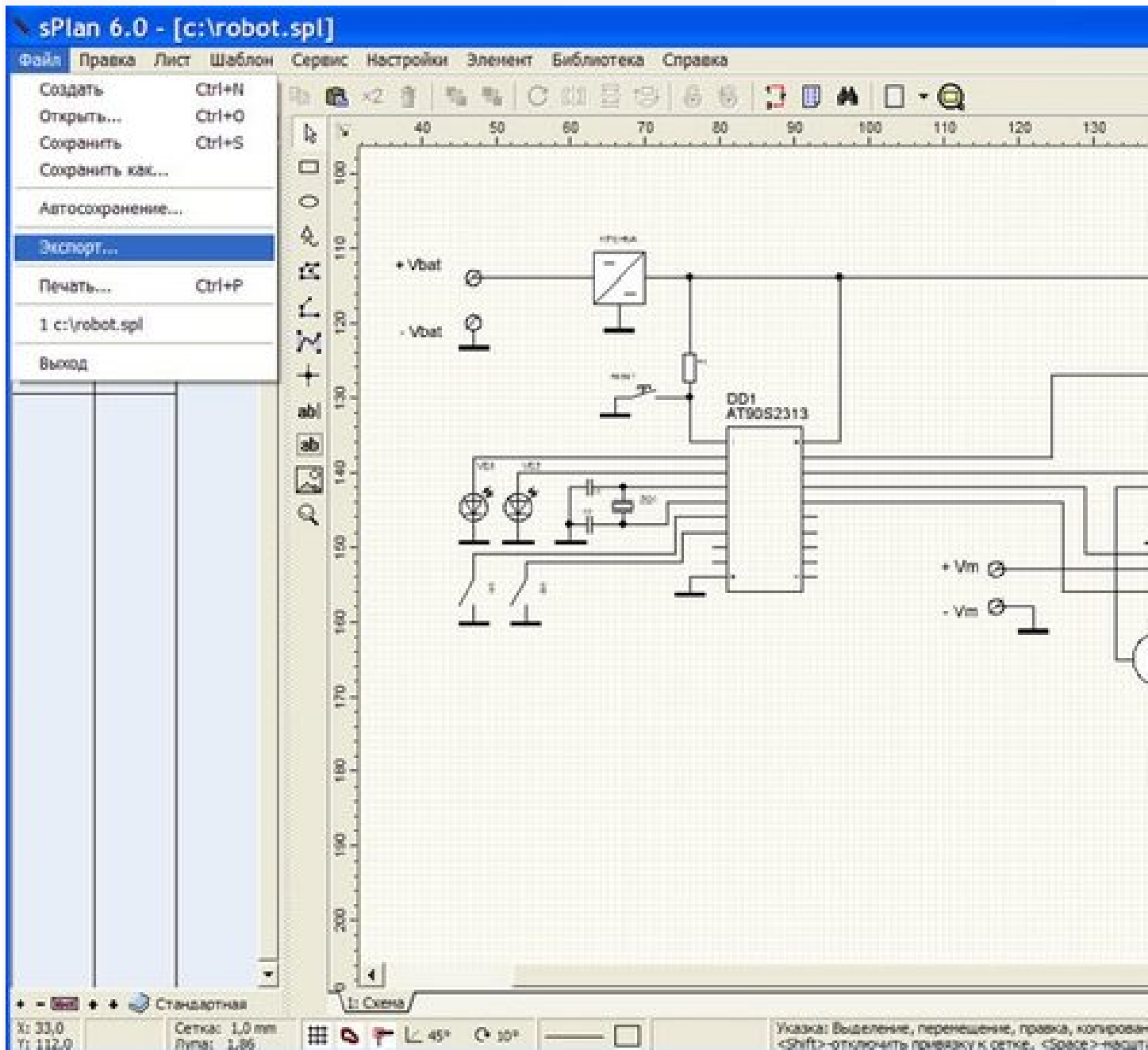
Պարզ ինտերֆեյս էլեկտրական սխեմաներ հավաքելու համար ձևերի հավաքածուն գտնվում է ձախ մասում՝ հիմնական պատուհանում: Աջ կողմում գտնվում է աշխատանքային տարածքը:

1. Ստեղծեք նոր փաստաթուղթ:
2. Օգտագործելով մկնիկը, ցանկալի արդյունքը ստեղծելու և համադրելու համար քաշեք անհրաժեշտ քանակի տարրեր աշխատանքային տարածք:
3. Միացրեք մասերը միասին: Միացումներն ինքնաբերաբար վերածվում են հորիզոնական և ուղղահայաց գծերի:
4. Պահպանեք ֆայլը qet ընդլայնմամբ:

Գրադարանում կա ձեր սեփական տարրերը կառուցելու և խնայելու գործառույթ: Ձևերը կարող են օգտագործվել այլ նախագծերում: Ծրագրաշար ռուսերեն: Ծրագիրը հարմար է Linux- ի և Windows- ի համար:

sPlan

Էլեկտրոնային և էլեկտրական սխեմաների, գծապատկերների կառուցման ծրագիր: Գրասենյակից տարրերը փոխանցելիս կարող եք դրանք կապել կոորդինատային ցանցին: Ծրագիրը շատ պարզ է, բայց թույլ է տալիս ստեղծել տարբեր բարդությունների գծագրեր և նկարներ:



Լուսանկար 3 - sPlan- ում դիագրամ կազմելու գործընթացը

SPlan- ի խնդիրն է նախագծել և զարգացնել էլեկտրոնային սխեման: Աշխատանքը պարզեցնելու համար մշակողը տրամադրել է ընդարձակ գրադարան երկրաչափական ծածկոցներով՝ էլեկտրոնային տարրերի նշանակման համար: Գրասենյակում տարրերը ստեղծելու և դրանք պահելու գործառույթ կա:

Աշխատանքային փուլեր.

1. Ստեղծեք նոր փաստաթուղթ:
2. Տարրերի գրադարանից քաշեք անհրաժեշտները: Ձևերը կարող են խմբավորվել, պտտվել, պատճենվել, կտրել, տեղադրվել և ջնջվել:
3. Խնայել:

Այս հոդվածը սկսում է լուսաբանել ամենահետաքրքիր թեմաներից մեկը՝ համակարգչի թեման, ասում են նրանք. **տարրեր էլեկտրոնային սարքերի սխեմաների միացման մոդելավորում**.

Ընդհանրապես, էլեկտրոնային սխեմաների մոդելավորման տերմինը շատ հոմանիշներ ունի, սա էլեկտրոնային սխեմաների էմուլյացիա է, էլեկտրոնային սխեմաների սիմուլյացիա և այլն: Ես հավատարիմ կլինեմ «համակարգչային սիմուլյացիա» տերմինին կամ համակարգչի վրա սխեմաների մոդելավորմանը, նշանակություն չունի:

Եկեք գնանք:

Այսօր կան բազմաթիվ համակարգչային ծրագրեր, որոնք հիմնականում նախատեսված են տարրեր էլեկտրոնային սարքերի զարգացման համար, և նման ծրագրերում կա կարևոր գործառնություններից մեկը՝ էլեկտրական սխեմաների էմուլյացիա:

Ես թվարկելու եմ դրանցից միայն ամենահայտնիին.

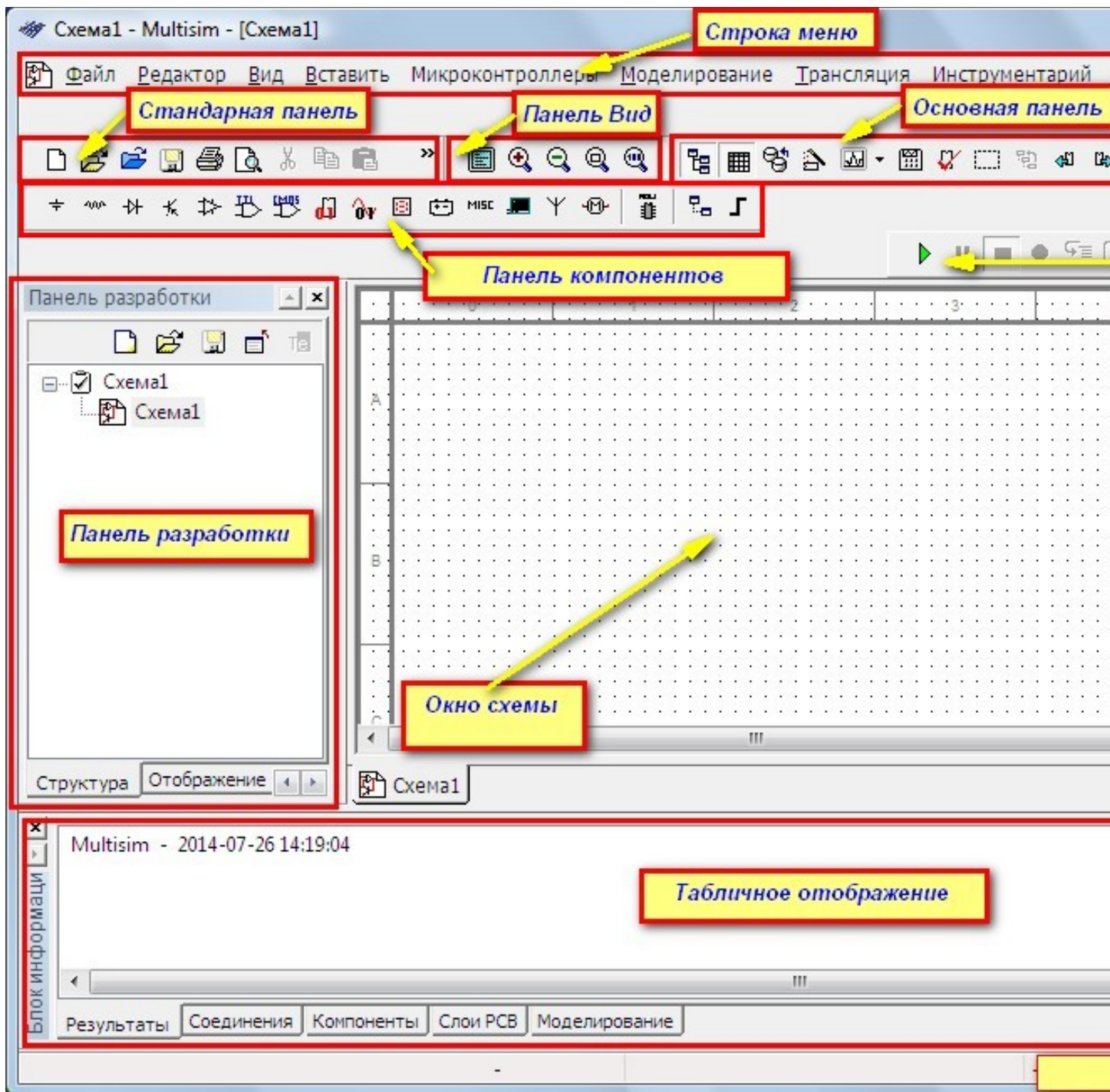
LTSpice և շատ այլ ծրագրեր:

Այսօր ես ուզում եմ ձեզ ծանոթացնել «Ազգային գործիքներ» ծրագրին. Սա Multisim միկրիչի էմուլյատոր է:

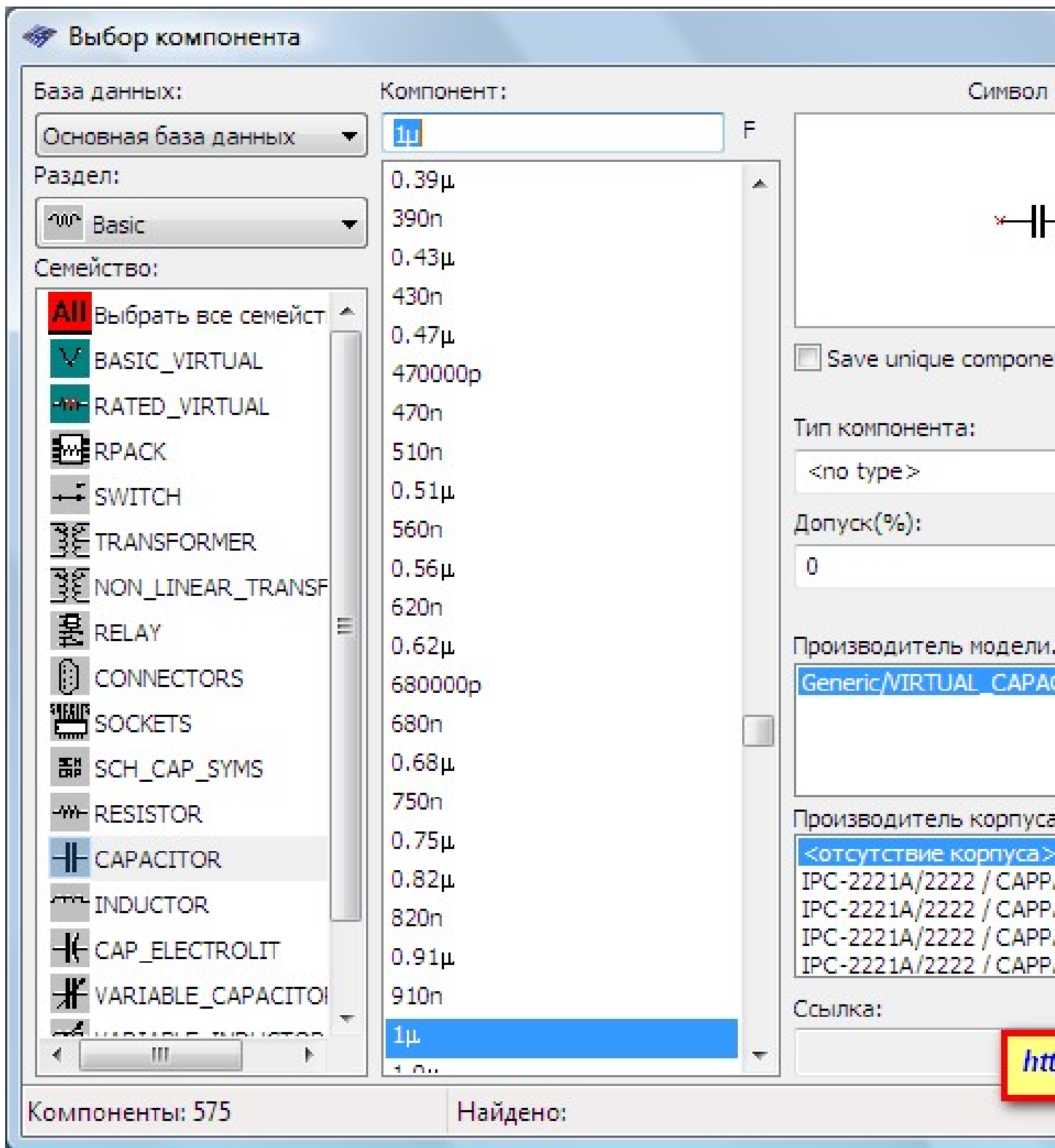
Շղթայում 50 տարրերի սահմանափակումներով անվճար Multisim ծրագիրը կարելի է ներբեռնել արտադրողի կայքէջից՝ <https://lumen.ni.com/nicif/confirmation.xhtml>, որտեղ կարող եք գտնել նաև կրթական հաստատությունների համար մի տարրերակ, որն ունի ավելի ընդլայնված, քան նախորդը: այլև ունենալով դրա սահմանափակումները <https://lumen.ni.com/nicif/us/academicevalmultisim/content.xhtml>

Եկեք սկսենք ուսումնասիրել ծրագրի միջերեսը:

Ծրագրի հիմնական ֆունկցիոնալ վահանակները ներկայացված են հետևյալ նկարում:

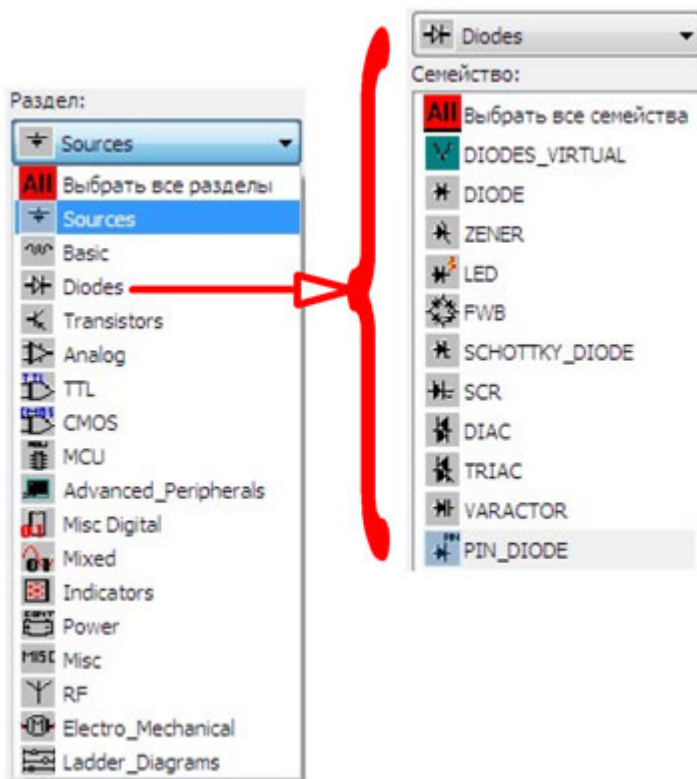


Հատկապես հետաքրքրություն է առաջացնում բաղադրիչի վահանակը: Օգտագործելով բաղադրիչի վահանակը, կարող եք մուտք գործել բաղադրիչի տվյալների բազա: Երբ սեղմում եք միացման բաղադրիչների ընտրված պատկերապատկերներից որևէ մեկը, բացվում է պատուհան **Բաղադրիչի ընտրություն**. Պատուհանի ձախ մասում ընտրվում է պահանջվող բաղադրիչը:



Բաղադրիչների ամբողջ տվյալների բազան բաժանված է բաժինների (պասսիվ տարրեր, դիոդներ, տրանզիստորներ, միկրոսխեմաներ և այլն), իսկ բաժինները ընտանիքների

(օրինակ, դիոդների համար, սրանք դիոդներ, զեներային դիոդներ, LED- ներ, տրիստորներ և այլն): Հուսով եմ՝ գաղափարը պարզ է:

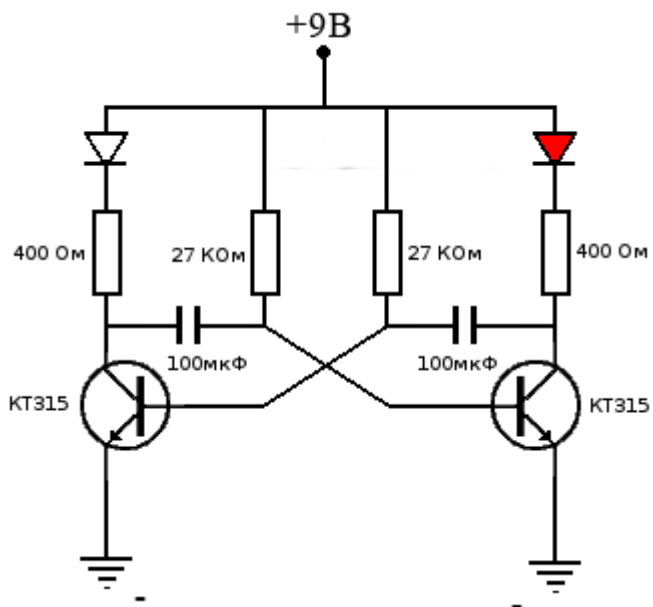


Նաև բաղադրիչի ընտրության պատուհանում դուք կարող եք տեսնել ընտրված բաղադրիչի նշանակումը, դրա գործառնությունը, ընտրել տանիքի տեսակը:

Ծրագրերում սխեմաների մոդելավորումը Multisim- ում:

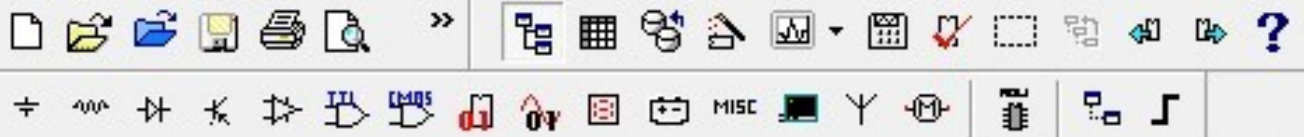
Հիմա մենք ուղղակիորեն անցնում ենք պրակտիկային: Եկեք միասին միացնենք մի պարզ միացում Multisim- ում և այն գործի դնենք:

Ես ներբեռնեցի մուլտիվիբրատորային միացում, օգտագործելով երկու տրանզիստոր ինտերնետից, որտեղ LED- ները օգտագործվում են որպես բեռ:



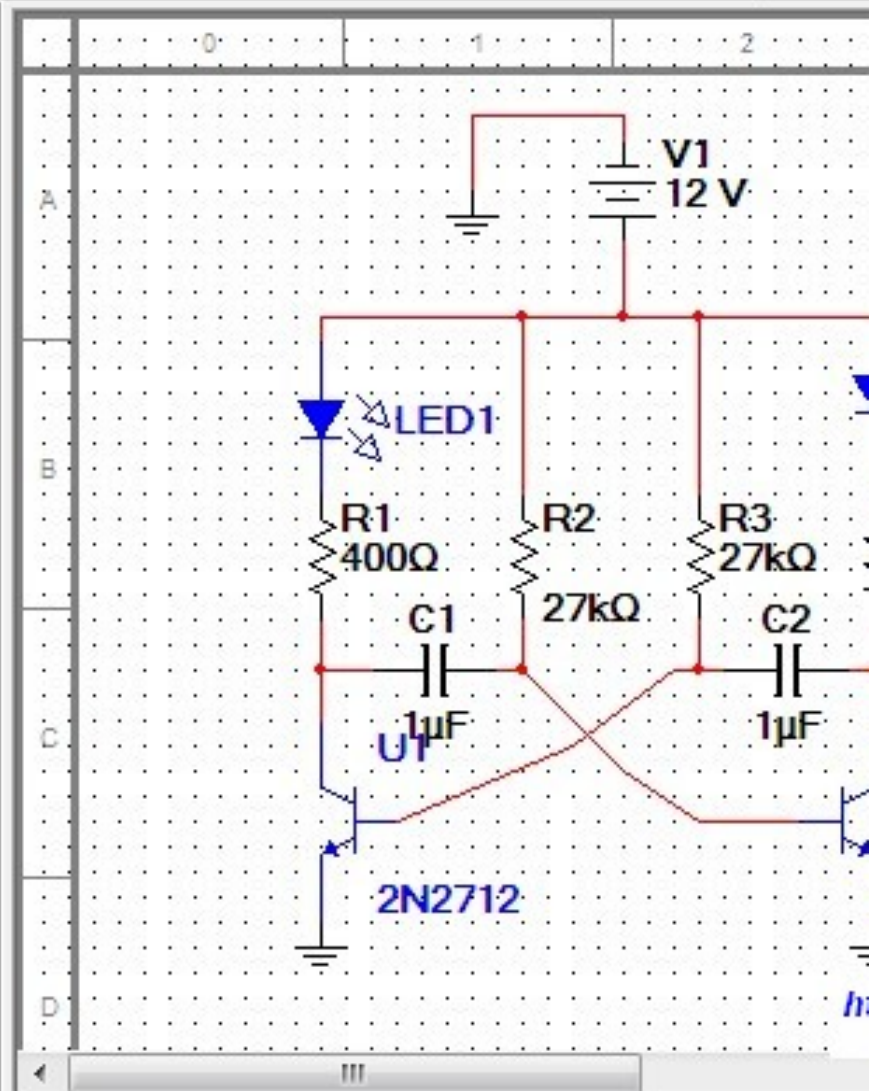
Мультивибратор - Multisim - [Мультивибратор *]

Файл Редактор Вид Вставить Микроконтроллеры Моделирование Трансл
Информация Установки Окно Справка



Панель разработки

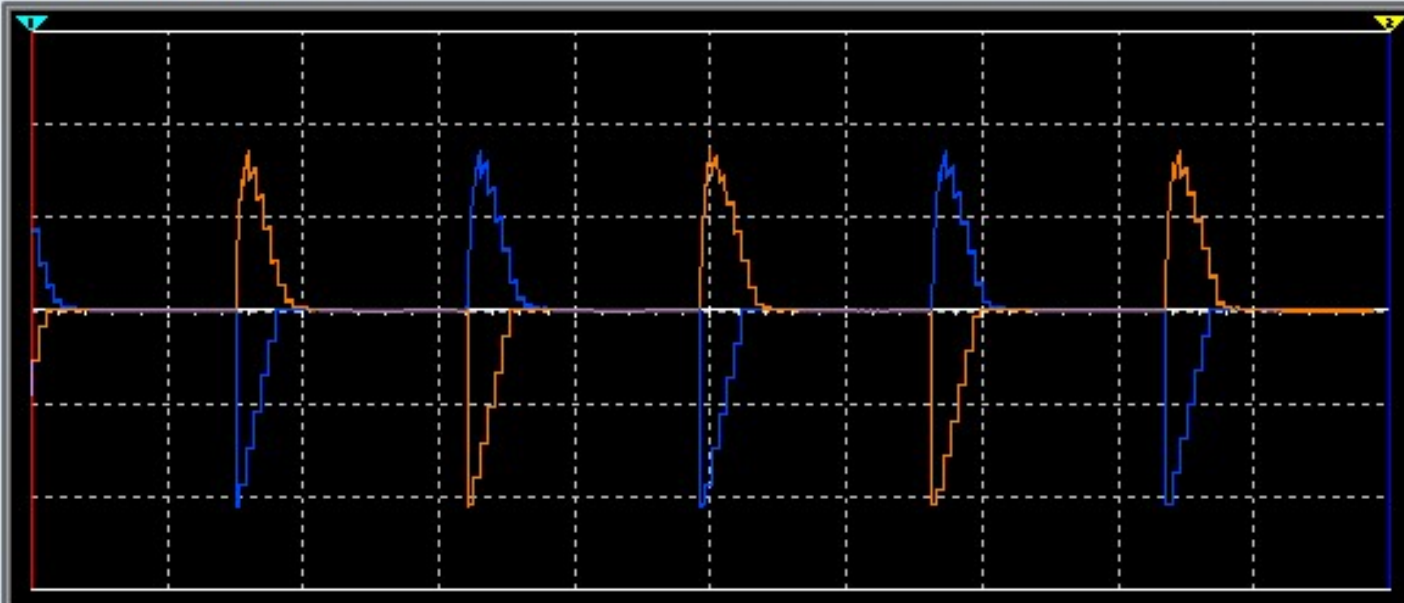
- Схема1
- Схема1
- Мультивибратор
- Мультивибратор



Структура Отображение

Схема1 * Мультивибратор *

Մենք կարող ենք օգտագործել չափիչ գործիքներ, օրինակ, վիրտուալ օսկլոսկոպ և տեսնել ազդանշանները միացման տարբեր կետերում:



T1 ← →
T2 ← →
T2-T1

Время 90.001 ms
Канал_A 4.302 V
Канал_B -4.560 V

Экран
Сохранить

Внешняя

Развертка

Шкала 10 ms/Div

задержка X 0

Y/T Add B/A A/B

Канал А

Шкала 5 V/Div

смещение Y 0

AC 0 DC

Канал В

Шкала 5 V/Div

смещение Y 0

AC 0 DC -

Синхронизация

Запуск F Z A B Внеш

Уровень 0 V

Тип Одн. Норм Авто Нет

Структура Отображение

Схема1 * Мультивибратор *

Մենք համոզվեցինք, որ միացումն աշխատում է, դա այն է, որտեղ ես կավարտեմ իմ ծանոթությունը «Մուլտիսիմ» ծրագրին, եթե ձեզ հետաքրքրում է միացման սխեմաների թեման, ձեր հարցերը գրեք մեկնաբանություններում, ես հաճույքով կպատասխանեմ:

Վերջապես, վերջապես, ավանդույթի համաձայն, ես ձեզ ներկայացնում եմ մանրամասն տեսանյութ՝ Multisim ծրագրում սխեմաների մոդելավորման վերաբերյալ:

Եթե դուք չեք բաժանորդագրվել «Էլեկտրոն» առցանց ամսագրի նոր համարներին, ապա էջի ներքևի մասում լրացրեք ձևաթուղթը և ստացեք նոր թողարկումներ էլեկտրոնային փոստով՝ PDF ձևաչափով:

Ռադիո սխեմաների մոդելավորման ծրագիր՝ տեսողական կառուցված շղթայի աշխատանքի ցուցադրում

3D ավարտված սարքի և անցողիկ գծապատկերների տեսքով:

Ռադիո սխեմաների կազմման ծրագիր:

Այստեղ ներառված է նաև տպագիր տպատախտակների էլեկտրալարերի հնարավորությունը

և ծրագրավորման PIC կարգավորիչներ:

Բաշխումը ներառում է տեսողական ներկայացում:

54 Մբ

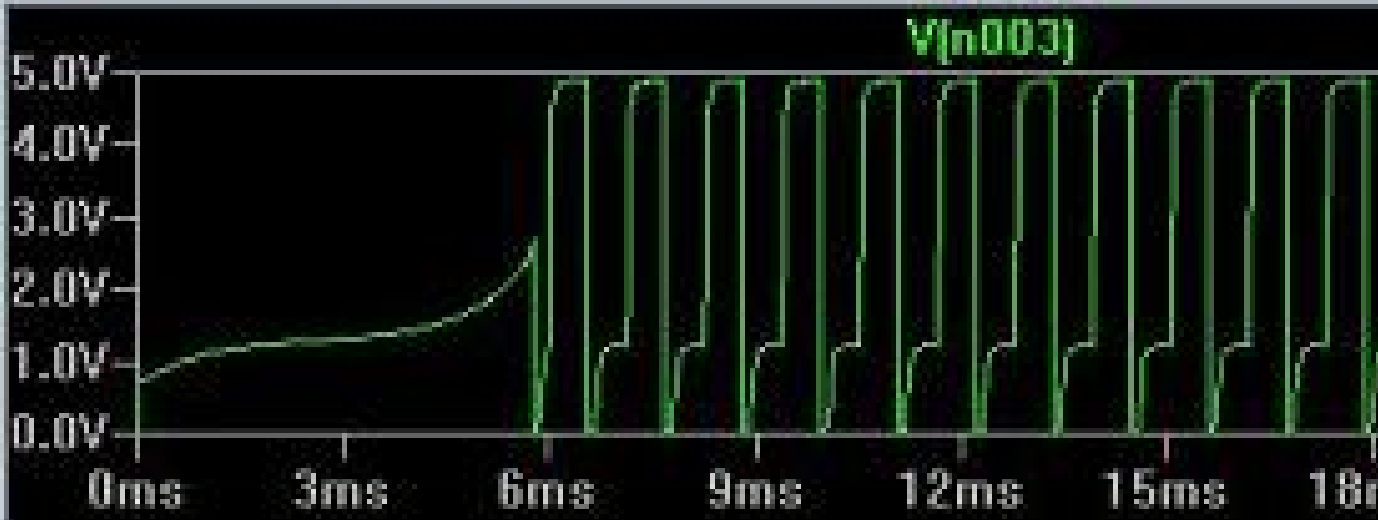
LTspice IV - astable.asc

File Edit Hierarchy View Simulate Tools Window Help

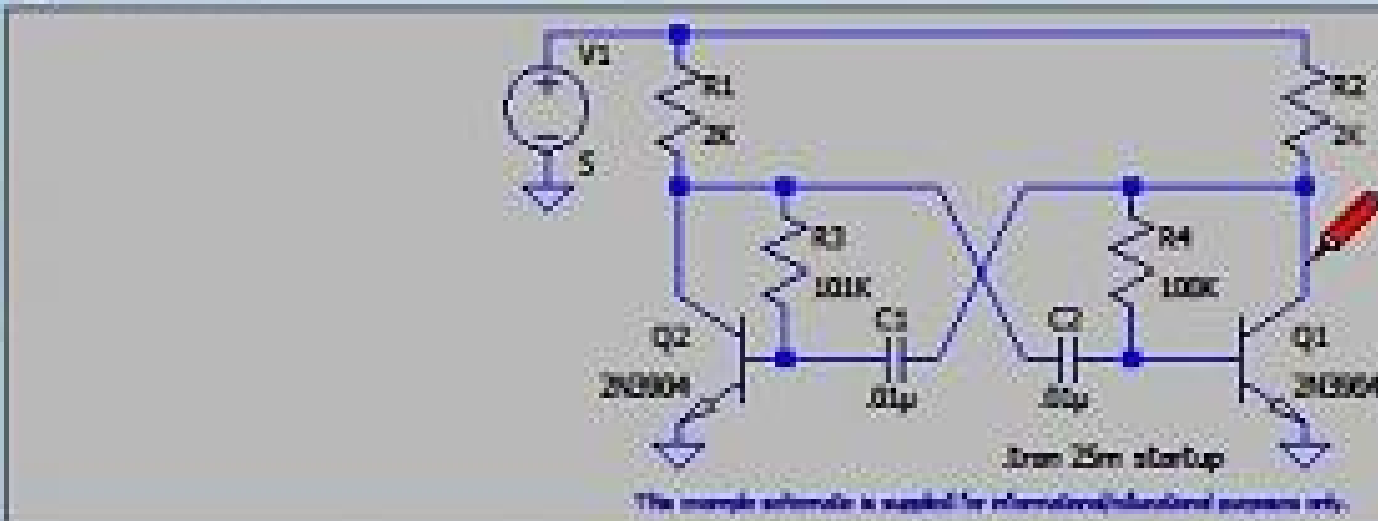


astable.asc astable.raw

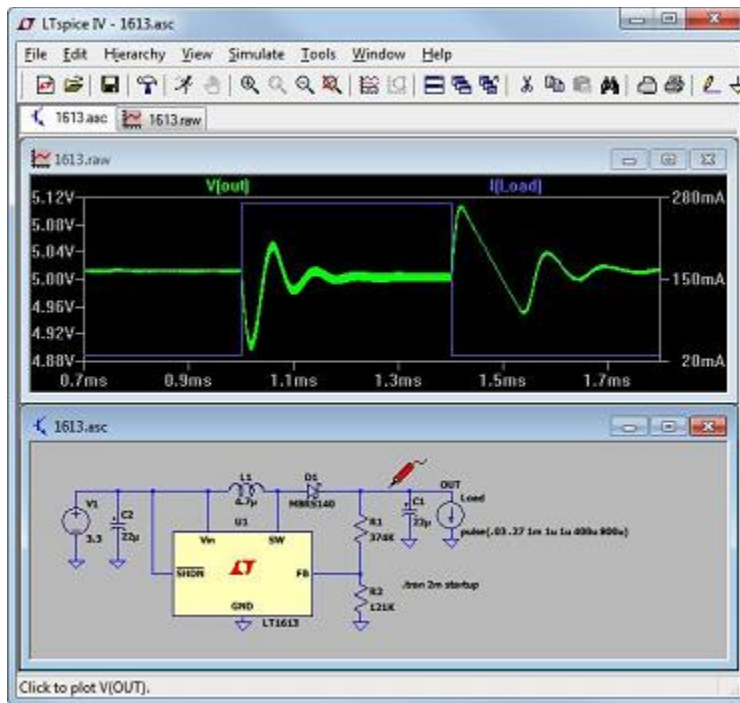
astable.raw



astable.asc



Click to plot V(N003). DC operating point: V(n003) = 0V



Էլեկտրոնային սխեմաների ստեղծման ծրագիր:

Էլեկտրոնային սխեմաների լավ հարմար սիմուլյատոր:

Դրա մեջ շատ հեշտ է նկարել ռադիոկապերը՝ ինտերֆեյսը կազմակերպված ամենապարզ ձևով:

Էլեկտրոնային նախագծերի կազմման ծրագիր:

Նախքան մոդելավորման ռեժիմը սկսելը, մի մոռացեք ընտրացանկը

Սիմուլյացիա-ձ003e Խմբագրել Simulation Cmd- ը անցումային էջանիշում

նշեք Stop Time հաշվարկման ժամանակը, օրինակ, 25 մ (25ms):

Սիմուլյացիայի ռեժիմում գրաֆիկը կբացվի էկրանի կեսը:

Երբ մենք կուրսորը մատնագարկում ենք անհրաժեշտ լարի վրա միացման տարրերի վրա,

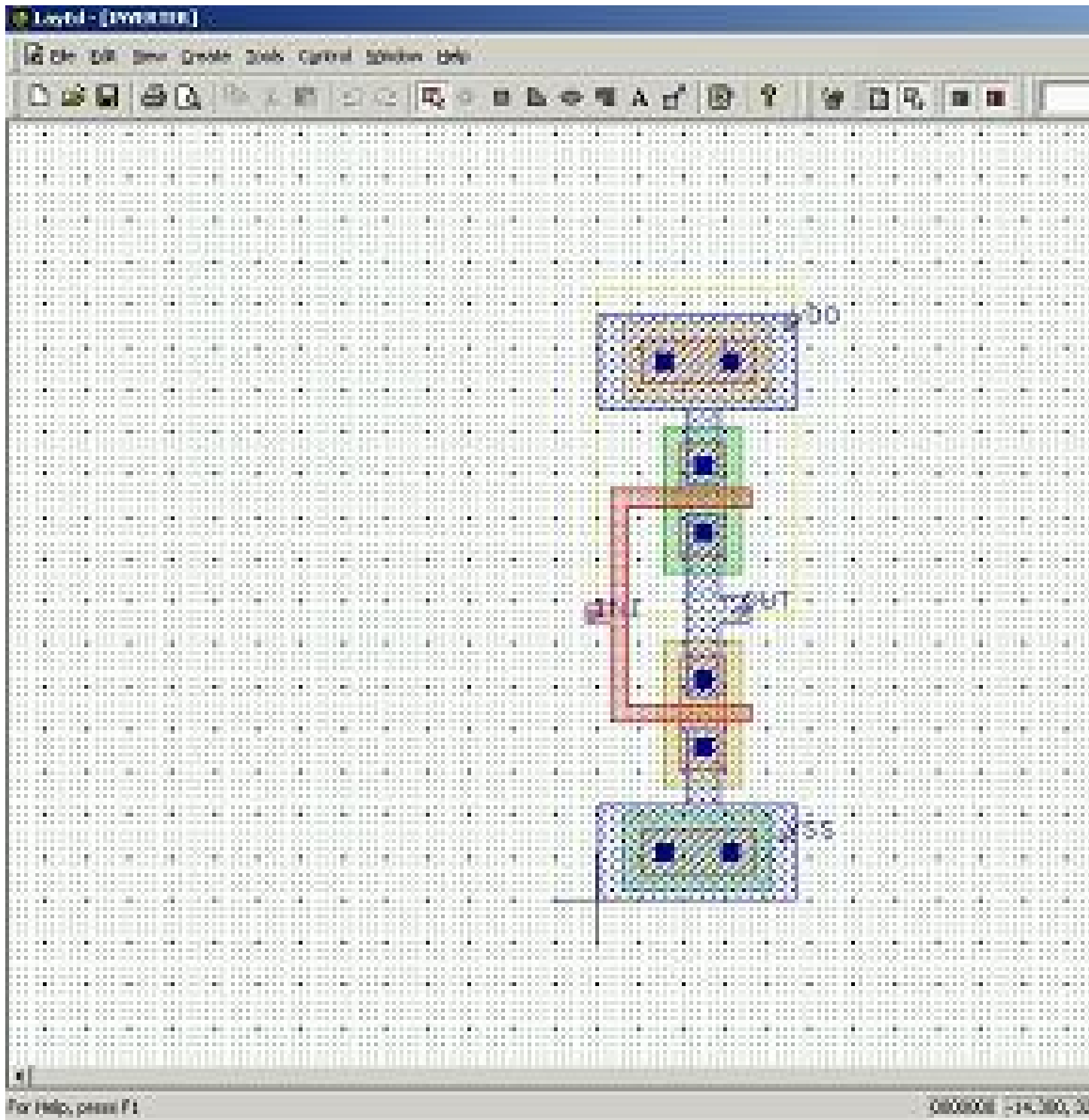
գրաֆիկը ցույց կտա ներուժի փոփոխությունը այս պահին

տվյալ հաշվարկման ժամանակի համար: Տեսնել

Սարքի տարրի միջոցով հոսանքի գրաֆիկը հետևում է

պարզապես մատնագարկեք միացման ցանկալի տարրը:

54 Մբ ներբեռնման սիմուլյատոր LTspiceIV



рСВ հետագծի ծրագիր
թվային էլեկտրոնիկայի համար
գաղտնաբառ՝ mycad2000

պատճենել ճեղքը ծրագրի գրացուցակին
և վազել **10 Մք**

Պիտակներ. Ահա համակարգչային ծրագիրը սխեմատիկ լուծումների մոդելավորման ձևավորման համար: Դժվար չէ գործ ունենալ: Ռադիոտեխնիկական ծրագրերը օգտակար են սիրողական ռադիոյի սիրահարների համար: Եվ դա զարմանալի չէ: Այս ծրագրի կարիքը կա ռադիատեխնիկական կառույցների մոդելավորման համար: Այս գրքերում հավաքվում են օգտակար սարքերի ամենահետաքրքիր գաղափարները, յուրաքանչյուր ռադիո սիրողականին հնարավորություն է տրվում ընտրել a3144 սրահի ցուցիչի վրա առկա մեծ լուծումներից և դիզայնից, փորձարկվել և փորձարկվել գործնականում:

Առաջարկվող լուծում

Յուրաքանչյուր հատվածի վերջում տրվում են վարժություններ: Դրանք տրամադրում են սխեմատիկ և սիմուլյացիայի ընթացքում ձեռք բերված արդյունքները, թե երբ պետք է սկսել միացումը: Ուսանողներին առաջարկվում է լուծել այս խնդիրները՝ գրքում տրված պատասխանները համեմատելու համար: Այս վարժությունների նպատակը ոչ թե էլեկտրագծերի գծապատկերներն ուսումնասիրելն է, այլ ձեր աշխատանքը պրակտիկայով զբաղվելը ծրագրի միջոցով: Այն նաև ծրագիր է՝ կառուցելու միացման սխեմայի մոդելավորում:

Ինտուիտիվ ինտերֆեյս

- Բազմամակարդակավոր հիերարխիան և բազմաշերտ տախտակների աջակցությունը թույլ են տալիս արագ և արդյունավետ կերպով մշակել բարդ սխեմատիկ գծագրեր:
- դիրքավորումը
- Գործառույթների դասավորումը, դիրքավորումը ըստ դիրքերի և բաղադրիչների ավտոմատ կազմակերպումը կօգնի ձեզ արագ և հեշտությամբ օպտիմալացնել բաղադրիչների և տախտակների չափերի դասավորությունը:
- Արդյունավետ հետազոտման առանձնահատկություններ
- Ժամանակակից անխափան ավտոարտադրողը ունակ է արագ և արդյունավետ դաստիարակել բարդ բազմաշերտ տախտակները տարբեր տեսակի բաղադրիչներով, ինչպես նաև պարզ երկաստիճան ծրագրեր:
- Ծրագրի համապարփակ ակնարկ
- Ծրագրի ստեղծման տարբեր փուլերում ստուգելու մեծ հնարավորությունները թույլ են տալիս բացահայտել սխալները նախքան արտադրողներին ֆայլեր ուղարկելը:

Ստուգումը ներառում է հետևյալ քայլերը. Գրադարաններում նոր բաղադրիչների ավտոմատ ստուգում, սխալների հնարավոր նշանների հայտնաբերում և

«մարդկային գործոն» նվազագույնի հասցում. միացումային միացումների վավերացում (ERC); տախտակում (DRC) բացթողումների, չափերի և տարբեր նշանների ստուգում; տախտակի վրա կապերի ամբողջականության ստուգում. համեմատություն բնօրինակ դիզայնի հետ:

Միալը շտկելու մեթոդ

Միալները ցուցադրվում են ցանկում և ցուցադրվում են նախագծում, հնարավոր է դրանք թռիչքի վրա շտկել ստուգումը վերագործարկելով, դրանք հեշտացնում են իրենց աշխատանքը: Այստեղ կարող եք անվճար ներբեռնել ռադիոհաղորդումներ: Մերոնք առանձնահատուկ ուշադրություն են դարձնում: Ռադիոհաղորդումները անվճար ներբեռնում են ուղղակիորեն այս էջից. Պարզապես սեղմեք հղմանը: Ի լրումն էլեկտրական պարամետրերի, տրված են տանիքների, փնջի և պիտակավորման վերաբերյալ տվյալները: Երբ այս կմախքին ավելացվում են գիտելիքներն ու պրակտիկան, հետաքրքրասիրությունը վերածվում է հետաքրքրասիրության, և սիրողական ռադիոն դառնում է գերազանց զբաղմունք, ունակ է ոչ միայն զվարճացնել ձեզ ձեր հանգստի ժամերին, այլև հարստացնել ձեզ փորձով, որը կօգնի ձեզ ձեր գործերում, անկախ նրանից, թե որ մասնագիտությունն էք ընտրում: Professionalանկացած մասնագիտական գործունեության մեջ կան բազմաթիվ նմանություններ մոտեցումների և լուծումներ գտնելու եղանակների մեջ: Դա տիրապետելը նշանակում է մասնագիտություն տիրապետել: Ծրագրի շատ հիմնական էլեկտրական սարքեր թռչելիս կարող են մշակվել նվազագույն ընտրացանկով:

XX

Electronic WorkBench tutorial

[Electronic Workbench Tutorial \(PDF\)](#)

Introduction

Electronic WorkBench (EWB) is a simulation package for electronic circuits. It allows you to design and analyze circuits without using breadboards, real components or actual instruments. EWB's click-and-drag operations make editing a circuit fast and easy. You can change

parameters and circuit components on the fly, which make "what-if" analysis straight forward.◆

This tutorial is intended as a quick introduction to EWB's basic features. It first leads you through the fundamental steps of putting a circuit together and analyzing its function using the instruments. The final part of the tutorial consists of two exercises that try to illustrate the power of EWB. It also tries to encourage you to apply the "what if" approach to circuit design. It will greatly help your understanding of electronics if you use EWB in an interactive manner: Make change to the circuits you are working on, observe the effects that these changes have, and try to understand them. EWB puts very little constraints on parameters so do not be too timid, don't just change things by 10%, try out what happens when you change them by a couple of orders in magnitude.

Directly printing EWB schematics and graphs does usually not produce satisfactory result, and leads to a tremendous waste of paper.◆ It is better to incorporate EWB results by copying them to the clipboard using the **copy as bitmap** command, and then pasting this into a something like a word document.

To open EWB click on its icon. Initially you will see an empty circuit window and two toolbars, the circuit toolbar with the common file management, editing and graphics tools, and a Parts Bin toolbar from which you can select a wide range of circuit elements, and instruments. The following will guide you on your first attempt to simulate circuits.

Building and testing a circuit



In this part of the tutorial, you will build the simple DC voltage divider circuit shown below.

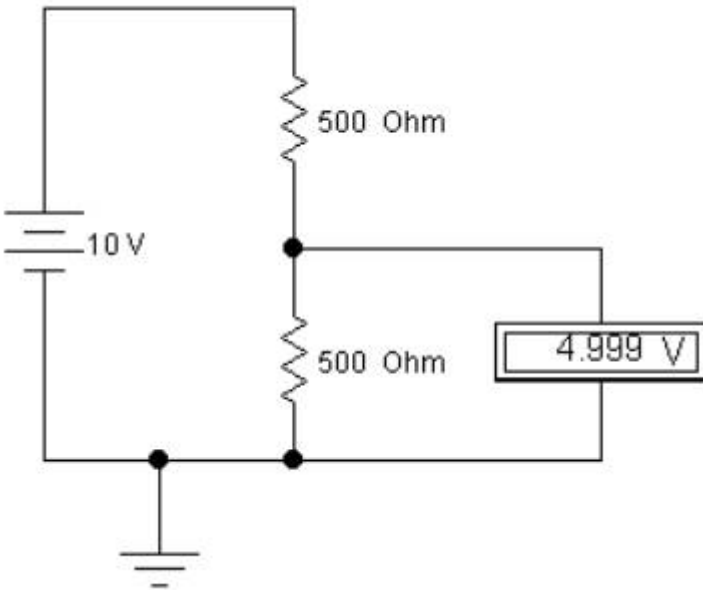


Figure 1. A resistive voltage divider

Step 1. Place the components on the circuit window

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆ To build the circuit, you need a battery, two resistors and a ground connection.◆ Assemble the components for the circuit.

1. Choose File/New to open a new circuit file.
2. Click in the Parts Bin toolbar. The basic toolbar should appear.
3. Drag two resistors from the toolbar to the circuit window.

 Resistor

To keep the Basics toolbar open, drag it onto the circuit window. Otherwise, it will close after you drag an item from it, and you will have to reopen it for every resistor.

4. Move to the Sources on the Parts Bin toolbar. Click on it and a toolbar containing the battery and ground should appear. Drag those onto the circuit window.

Step 2. Arranging the circuit elements

You can change the orientation of the circuit elements either by rotating them or flipping them over. To do this, select the circuit element and either click on the standard rotated/flip icons on the toolbar, or select the desired operation under Circuit. In this case you want to rotate both resistors.

1. Select both by either CTRL+click, or by dragging the mouse over them.
2. Choose your favorite way to rotate by 90 degrees.

Note that selected circuit elements are highlighted/changed color.

Step 3. Wire the components together

Most components have short lines pointing outwards, the terminals. To wire the components together you have to create wires between the components.

1. Move the pointer to the terminal on the top of the battery. When you are at the right position to make a connection, a black dot appears. Now drag the wire to the top of the upper resistor. Again a black dot appears, and the wire snaps into position.
2. Wire the rest of the components in a similar manner. You should end up with something like this:

Initially your wiring may not look very pretty. However, after making the connections, you can move wires and components around without breaking the connections.

Step 4. Set values for the components

Initially, each component comes up with a pre-set, default value, e.g., the battery voltage is set to 12 V. You can change all component values to suit your application.

1. Double-click on the component.
2. Select VALUE
3. Change its value.
4. Click OK.

Step 5. Save your circuit

Save your work frequently!

1. Select File/Save.
2. Proceed in the normal way for saving files.









Step 6. Attach the voltmeter

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆ To measure voltages in your circuit you can use one or more voltmeters.

1. Drag a voltmeter from the indicator toolbar to the circuit window.
2. Drag wires from the voltmeter terminals to point in your circuit between which you want to measure the voltage.
3. Activate the circuit the circuit by clicking the power switch at the top right corner of the EWB window.

Note that the ground connection plays no particular role in this measurement. The voltmeter is not connected to a reference point. It functions very much like the hand-held multimeter in the lab. You can measure voltage differences between any pair of points in the circuit.

Step 7. Make changes and additions

        You now have a very simple but functioning circuit. Take this opportunity to make some changes and additions.

1. Add an ammeter to the circuit to measure the current through the resistors.
2. Change the values of the resistors, and observe the change in the currents and voltages.

The ammeter can be connected by positioning it on top of the wire through which you want to measure the current. EWB will automatically make the right connections. If you are not sure that this is done correctly, drag the ammeter, the wires should move with it.

Using the main instruments

EWB incorporates a number of instruments, such as an oscilloscope and a function generator. The following provides an introduction to these two instruments. To briefly investigate the function generator, build the circuit below.

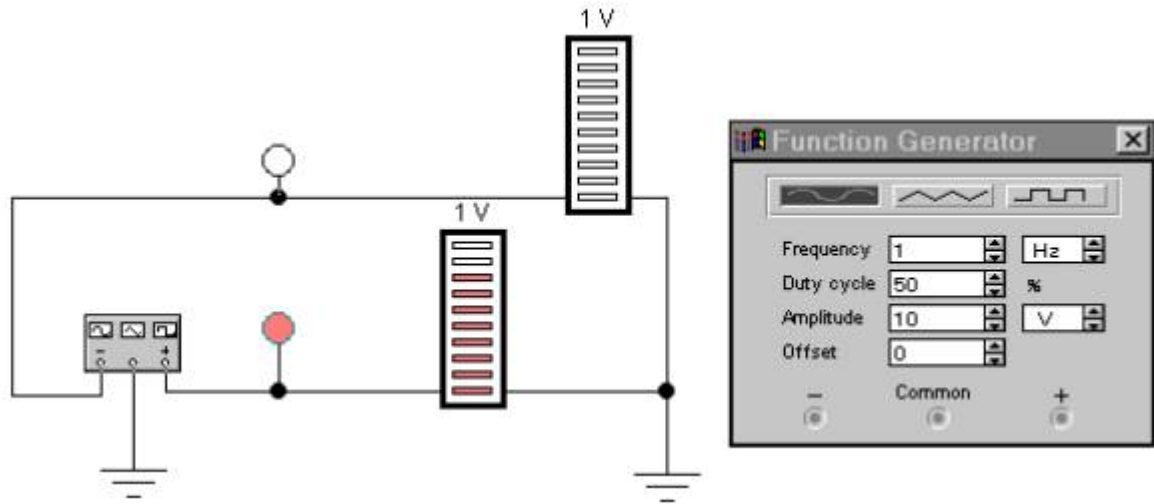


Figure 2. The function generator with bargraph displays.

The function generator

1. Drag the function generator onto the circuit window.
2. Double-click on the function generator. You can now change its settings, such as the wave form, the signal amplitude and the signal frequency.
3. The function generator has three terminals, "-", "common" and "+". Connect the common to a ground terminal.
4. Get two red probes from the Indicators toolbar. Wire them to the "+" and "-" terminals, and activate the circuit.

You should now have two blinking red lights. To get a little bit more information we will attach a second kind of indicators.

5. Get two decoded bargraph displays form the indicator toolbar.

6. Wire one terminal of each of the bargraph indicators to ground, and the other terminals to the "+" and "-" terminals of the function generator.
7. Experiment with changing the wave form and frequency of the signal generator.

The oscilloscope

◆◆◆◆◆◆◆◆ An oscilloscope is a far more powerful instrument than a bargraph indicator or even a voltmeter. It can show you the time dependence of the signals in your circuit. The EWB oscilloscope provides a fairly close approximation of a real one. It has two independent input channels, A and B, an input for an external trigger and a ground connection.

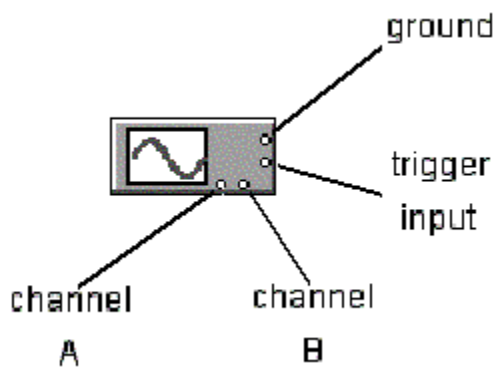


Figure 3. The EWB oscilloscope icon with its terminals.

To look at the output of your signal generator you can add an oscilloscope to the circuit you just made.

1. Drag the oscilloscope onto the circuit window, and double-click on it. The oscilloscope has four terminals, for two independent input channels, a trigger input and a ground connection. The input channels sense voltages with respect to ground! As long as there is at least one ground terminal attached to your circuit, it is not necessary to connect

the oscilloscope ground. We will discuss the issue of how the oscilloscope is triggered in class. At this point, leave the triggering on auto.

2. Connect channel A to the "+" output of the function generator, and activate the circuit. You should now have a sine wave on your oscilloscope screen.
3. Make drastic changes in the signal amplitude and frequency, and adjust the sensitivity and time base settings such that you still maintain an easily interpretable picture of the wave form on the oscilloscope screen. It may be necessary to occasionally reactivate the simulation.

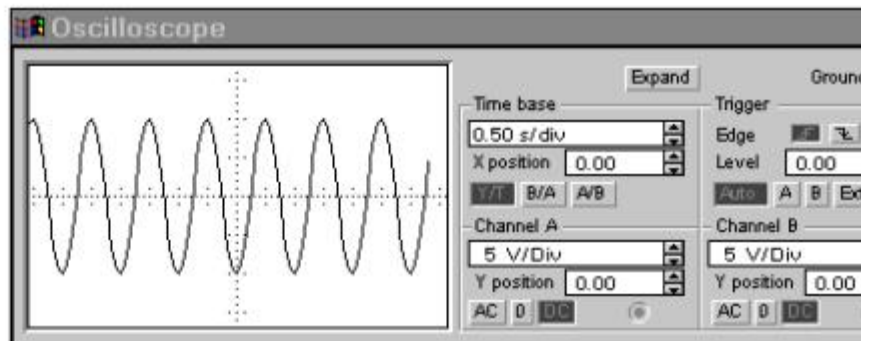
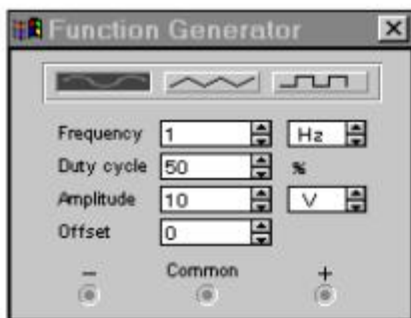
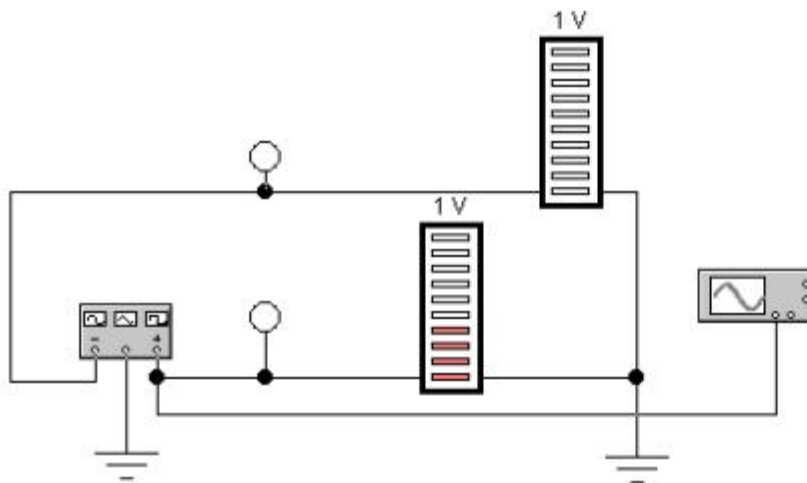


Figure 4. Using the oscilloscope to investigate the signals from the function.

4. Change the offset on the function generator to a value of the order of the amplitude. This adds a constant voltage to the signal. You will see the trace on the oscilloscope move up (or down). You have two options to move it back to center.
5. Change the "y position" such that the trace comes back on center. This can always be done as long as the offset is not too large. (Most oscilloscopes cannot produce an internal offset that is much larger than the full scale display range.)
6. Change the "y-position" back to zero, and select "AC" as input coupling mode. In this mode the DC component of the signal is removed. The EWB oscilloscope is very good at this, but real instruments have a difficulty distinguishing between DC and very slowly oscillating signals. In practice, avoid the AC input mode for signal frequencies less than 100 Hz.

To get a larger image of the oscilloscope, try the `expand` button. On the expanded display you will find two vertical line cursors. By moving these around you can measure time and amplitude of points on the displayed traces.

Two exercises

The following exercises are meant to show the power EWB. In the first one you can study what happens when a LRC circuit is driven with a square wave. Even this simple circuit shows a wide range of behavior,

depending on the component values and the drive frequency. EWB make it possible to study this at least in a qualitative manner. The second exercise gives you the opportunity to build up a simple circuit without knowing much of how things will work out. This is one of the major advantages of simulation programs. Without much math or investment in hardware you can **try out** ideas and adjust them to reality where necessary.

The LRC circuit

Assemble the circuit shown below, and activate. After you have achieved something similar to fig. 4, change the value of the damping resistor.◆ Look at values from 100Ω to $100k\Omega$. Can you explain your observations?

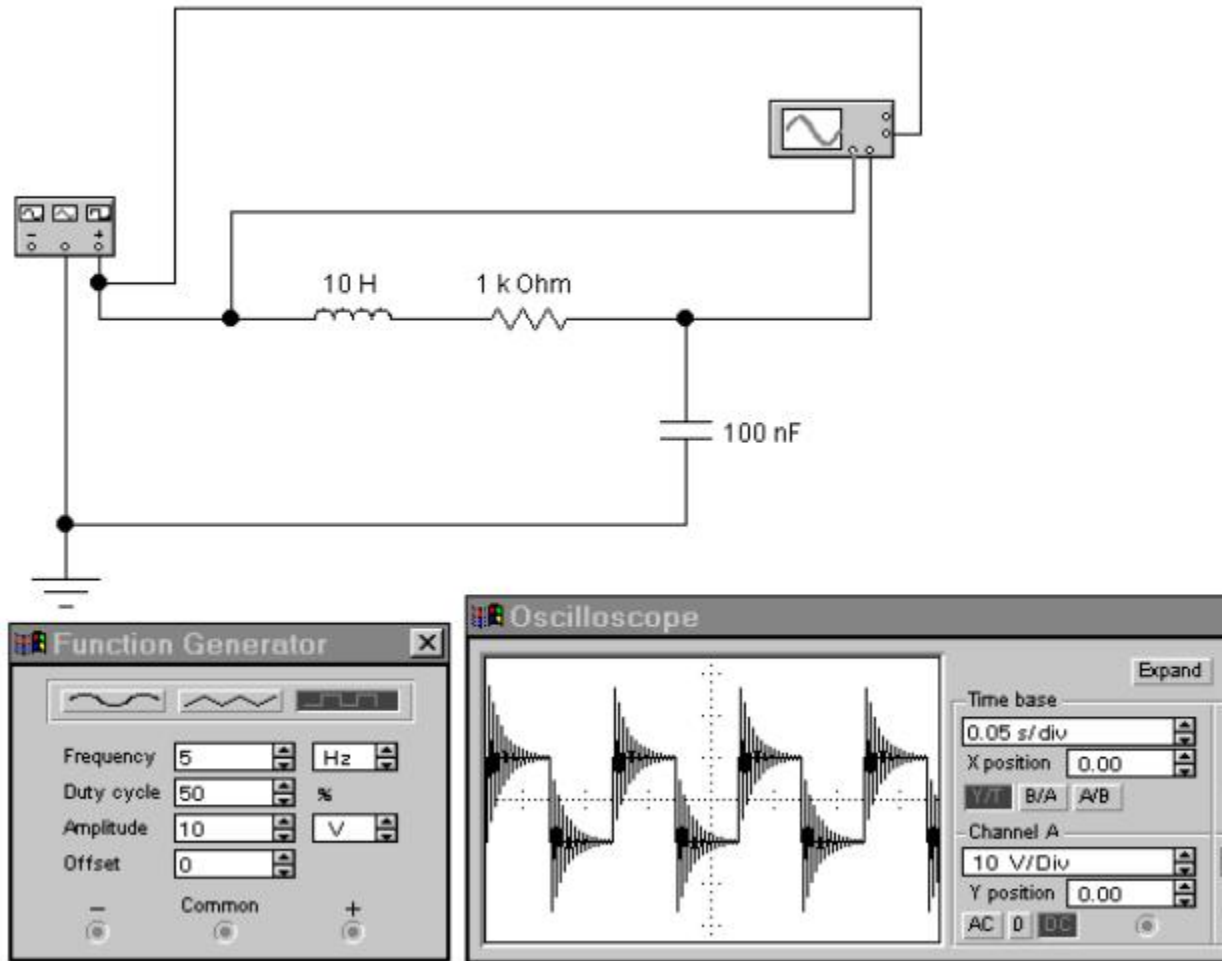


Figure 5. Driving a LRC circuit with a square wave.

Set the damping resistor to 100Ω . Now scan the function generator frequency from 15 Hz to 25 Hz in steps of 1 Hz. The behavior of the circuit seems to change dramatically for very small changes in the frequency. Try to figure out why this happens.

In this exercise we have used the external trigger to stabilize the oscilloscope picture. You may still find it uncomfortable to read the scope. Try the following. Click on Analysis/Analysis options (Ctrl Y). Click on the Instrument tab, and select under Oscilloscope "Pause after each screen". You can then use the Resume button to go through the simulation one oscilloscope screen at a time. It may take a number of frames to reach steady-state behavior. ❓❓❓❓❓❓❓❓

AC ☒ DC conversion

Somehow you have picked up the information that there are circuit elements that pass a current in one direction and block it in the opposite one. They go by the name of diode. It strikes you that this could be useful to convert an AC voltage, maybe from a transformer, to a DC voltage. To see if this is actually going to get you somewhere you put down the following circuit.

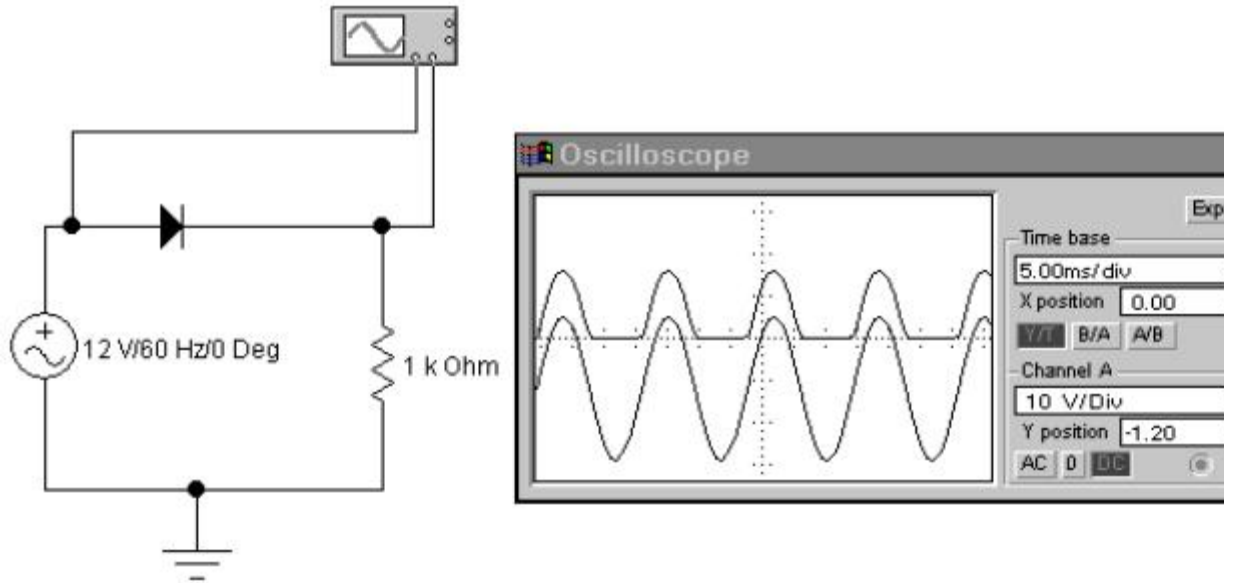


Figure 6. Using a diode to rectify a sine wave. Note that we have used the Y-position offset on the scope to separate the A and B channel traces.

Apparently there is some truth to the story, you only have positive voltage across the resistor, when the input voltage goes negative the output voltage is zero. However, you realize that this isn't quite what you want. What you are after is a voltage that is reasonably constant, and certainly not something that is zero half the time. You now suffer a sudden flash-back to you introductory physics course. There this capacitor thing was mentioned. It supposedly could store charge. Maybe this could be used to keep the voltage up during the periods that the diode blocks the current. So the next step is to put a capacitor in. The problem is, you don't know how large it should be. To save money and space you want to minimize the capacitance. In this case start with $10\mu\text{F}$ and change the value to see what you can get away with.

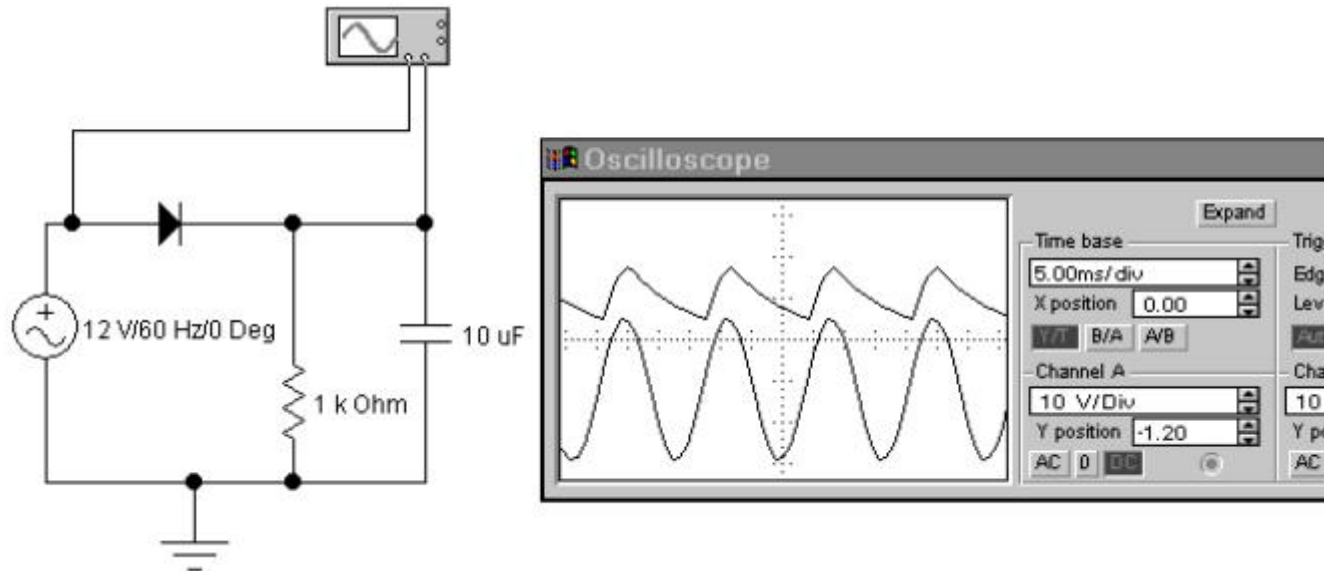


Figure 7. Smoothing the rectified sine wave using a capacitor.

With a sufficiently large capacitor you can get a DC voltage with a very small ripple. However, the capacitance that you need is a bit large, and the voltage is 17V. As it happens, you actually wanted something close to 8V. A colleague suggests that you use a zener diode to fix this. You are not too sure, but you have the impression that this is a sort of voltage stabilizer. So you pluck a zener diode from the toolbar and try some plausible looking configurations. Maybe something like this.

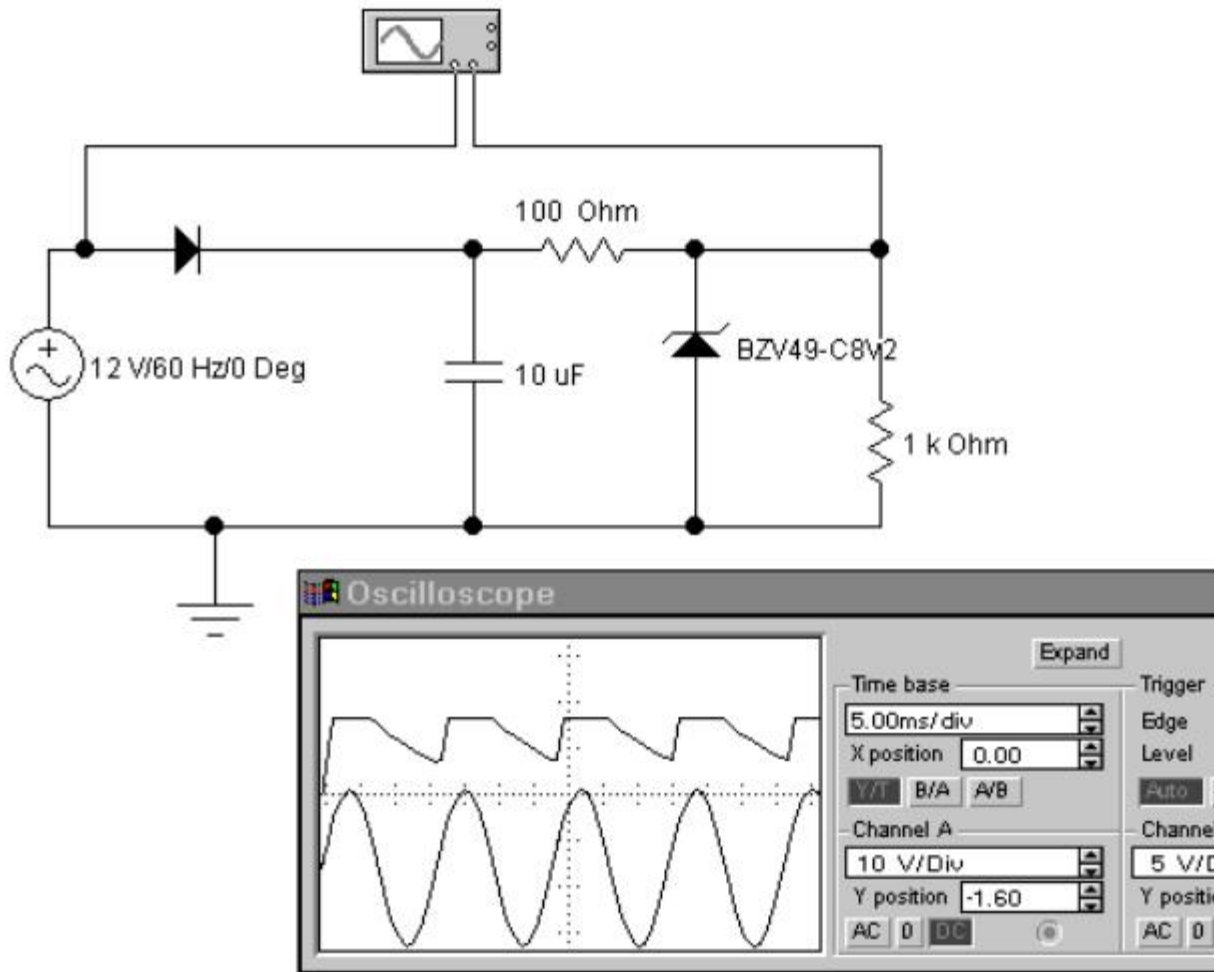


Figure 8. Using a zener diode to get the desired voltage. In the circuit diagram you see the zener labeled as BZV49-C8V2. To get this specific one you have to double-click on the generic zener, and go through the list of "real" zener diodes that are available.

This doesn't work so well. You notice that for part of the time you have a constant voltage of the desired value, but in between there are big

dips. You don't quite understand, so you use the oscilloscope to investigate what is going on. Leave channel B where is, but move channel A to measure the voltage across the capacitor. From the oscilloscope picture it is now quite clear what is going on. As long as the voltage on the capacitor is larger than 8.2V the zener works fine. However, when the capacitor discharges below 8.2 V, the zener diode cannot make it more, and stops stabilizing the voltage. To make the circuit work, the voltage on the capacitor has to be larger than 8.2V all the time. In part (2) you saw that this requires a larger capacitor. You can now increase the capacitance so that it has just the right value.

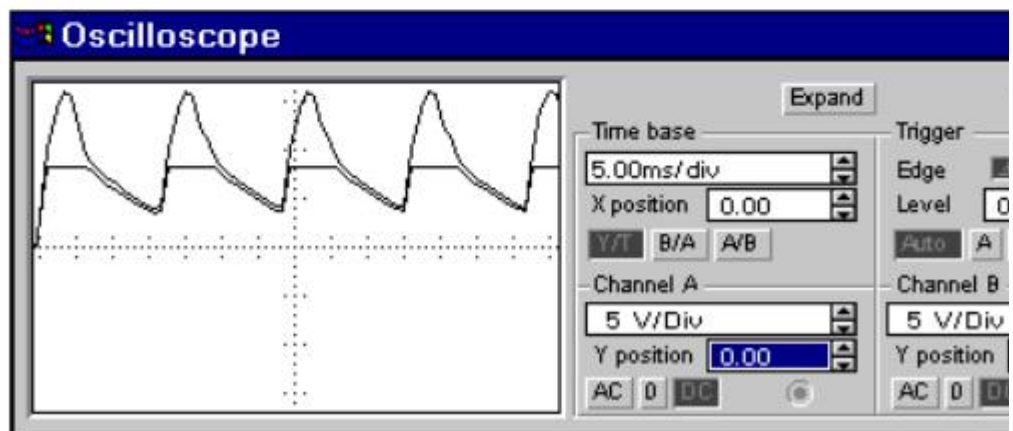
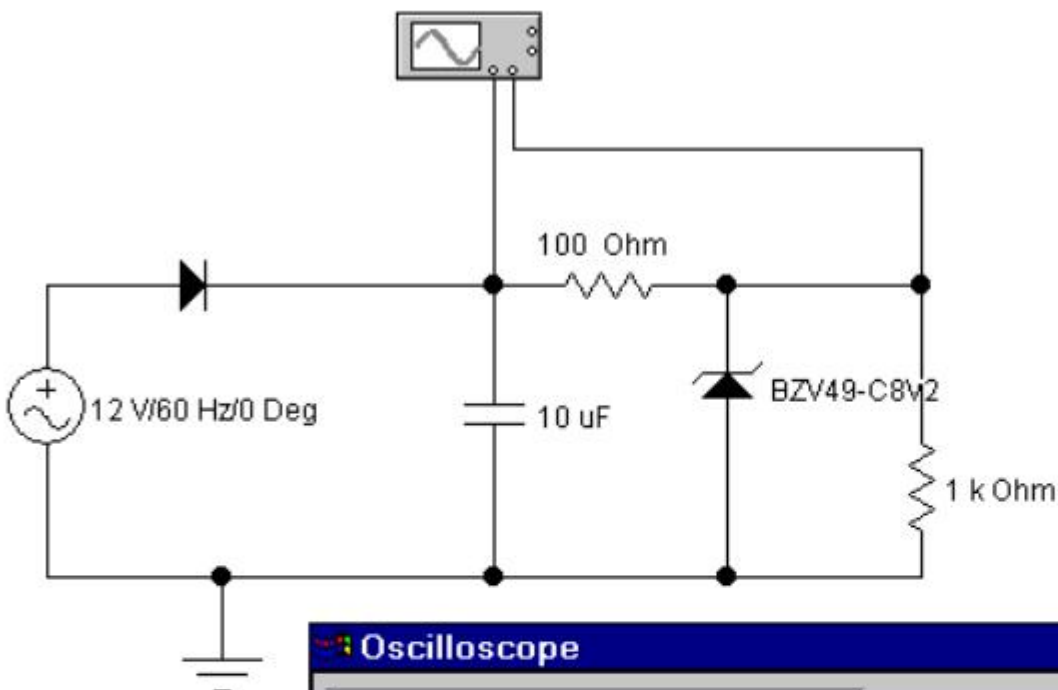


Figure 8. Using the oscilloscope to inspect various voltages in the circuit. To make the comparison between channel A and B easier, you should set the sensitivity (y-scale) for both channels to the same value, and the y-positions to zero.

After adjusting the capacitor value, you may be interested in how constant the DC voltage actually is. On the 5V/div scale you do not notice any deviations. When you try to go to higher sensitivity, the trace moves off the screen. Since you are only interested in the oscillations around the constant value of 8V, you can switch one of your channels to AC mode. This removes the DC part and makes it possible to look at small features.

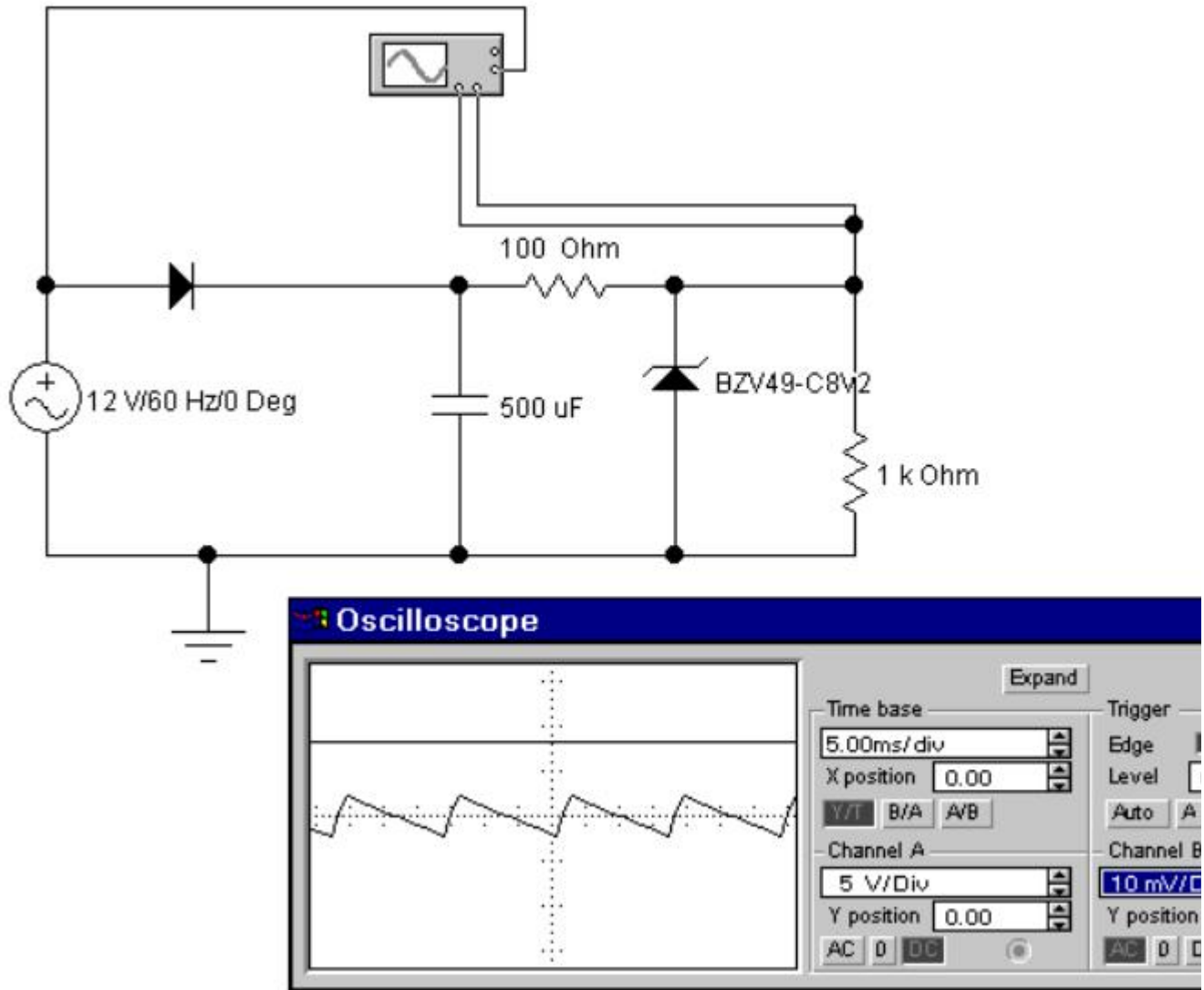


Figure 9. Checking for the size of the ripple on the DC voltage. Note that here we have connected both channels to the same point. Channel A, set for DC-5V/div, monitors the DC voltages, Channel B, set for AC-10mV/div looks at the small ripple. Since it is difficult to trigger from a nearly constant voltage, we have used the external trigger input to trigger directly on the input sine wave.

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆ Congratulations! You have just mastered an extremely useful piece of software. Keep in mind that while EWB is intended for electronic circuits, many thermal and mechanical problems can be mapped onto equivalent electrical circuits, and simulated/solved using this software.

Էլեկտրոնային WorkBench ձեռնարկը

Workbench էլեկտրոնային ձեռնարկ (PDF)

Ներածություն

Electronic WorkBench (EWB) էլեկտրոնային շղթաների սիմուլյացիոն փաթեթ է: Այն թույլ է տալիս նախագծել և վերլուծել շղթաներ՝ առանց տպասալիկների, իրական բաղադրիչների կամ իրական գործիքների օգտագործման: EWB- ի մատնագրակի և քաշմամբ գործողությունները արագ և հեշտ են դարձնում սխեմայի խմբագրումը: Դուք կարող եք հերթականությամբ փոխել պարամետրերը և շղթայի բաղադրիչները, որոնք զարգացնում են «ինչ-որ» -ի վերլուծությունը:

Այս ձեռնարկը նախատեսված է որպես EWB- ի հիմնական առանձնահատկությունների արագ ներածությանը: Դա առաջին հերթին ձեզ առաջնորդում է կազմելու միացումնոր և դրա գործիքների միջոցով վերլուծելու հիմնարար քայլերի գործառույթը: Ձեռնարկի վերջին մասը բաղկացած է երկու վարժությունից, որոնք փորձում են պատկերել EWB- ի հզորությունը: Այն նաև փորձում է խրախուսել ձեզ կիրառել «ինչ, եթե» մոտեցումը ձևավորելու համար: Դա մեծապես կօգնի ձեր ընկալումը էլեկտրոնիկայի վերաբերյալ, եթե EWB- ն օգտագործում եք ինտերակտիվ եղանակով: Փոփոխություն կատարեք այն շղթաների վրա, որոնց վրա աշխատում եք, դիտեք այդ փոփոխությունների հետևանքները և փորձեք հասկանալ դրանք: EWB- ն շատ

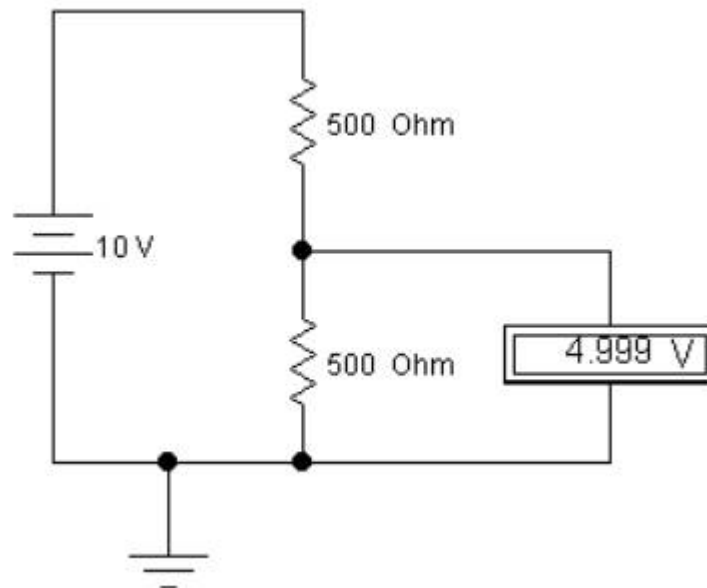
քիչ սահմանափակումներ է դնում պարամետրերի վրա, այնպես որ մի եղեք շատ երկչուտ, պարզապես մի փոխեք իրերը 10% -ով, փորձեք, թե ինչ է պատահում, երբ դրանք փոխփոխում եք մի քանի մեծություն պատվերով:

EWB սխեմաների և գծապատկերների ուղղակի տպագրությունը սովորաբար բավարար արդյունք չի տալիս և բառային փաստաթղթի նման բերում է թղթի ահռելի վատնումի:

EWB- ն բացելու համար մատնագարկեքք նրա պատկերակին: Սկզբնապես կտեսնեք դատարկ շղթայի պատուհան և երկու գործիքագոտի, շղթայի գործիքագոտին՝ ընդհանուր ֆայլերի կառավարման, խմբագրման և գրաֆիկական գործիքների հետ, և «Մասեր» տողի գործիքագոտի, որից կարող եք ընտրել շղթայի տարրերի և գործիքների լայն տեսականի: Հետևյալը ձեզ կառաջնորդի սխեմաները նմանակելու ձեր առաջին փորձի վերաբերյալ:

Շղթայի կառուցում և փորձարկում

Ձեռնարկի այս մասում դուք կկառուցեք ստորև ներկայացված պարզ լարման բաժանարար շղթան:



Նկար 1. Դիմադրողական լարման բաժանարար

Քայլ 1. Տեղադրեք բաղադրիչները շրթայի պատուհանի վրա

Շրթան կառուցելու համար ձեզ հարկավոր է մարտկոց, երկու դիմադրություն և հողային միացում:

1. Ընտրեք File / New` նոր շրթայի ֆայլ բացելու համար:

2. Մատնագարկեք Parts Bin գործիքագոտում: Պետք է հայտնվի հիմնական գործիքագոտին:

3. Գործիքադարակից քաշեք երկու դիմադրություն դեպի շրջանի պատուհան:

Դիմադրություն

Basics գործիքագոտին բաց պահելու համար այն քաշեք միացման պատուհանի վրա: Հակառակ դեպքում, տարրը ընտրելուց հետո այն կփակվի, և դուք ստիպված կլինեք այն կրկին բացել յուրաքանչյուր դիմադրության համար:

4. Գործիքագոտուց տեղափոխեք «Աղբյուրներ» տարրեր: Մատնագարկեք այն և պետք է հայտնվի մարտկոցը և հողը պարունակող գործիքագոտի: Նրանց տեղափոխեք պատուհանի վրա:

Քայլ 2. Շրթայի տարրերի դասավորում

Շրթայի տարրերի կողմնորոշումը կարող էք փոխել դրանք պտտելով կամ շրջելով: Դա անելու համար ընտրեք շրթայի տարրը կամ կամ մատնագարկեք գործիքագոտի ստանդարտ պտտվող / մատով խցաններին կամ ընտրեք ցանկալի գործողությունը շրջանի տակ: Այս դեպքում ցանկանում էք պտտել երկու դիմադրությունները:

1. Ընտրեք CTRL + մատնագարկ կամ մկնիկը նրանց վրա քարշ տալով:

2. Ընտրեք 90 աստիճանով պտտվելու ձեռնարկն ուղիղ:

Նշենք, որ ընտրված շրթայի տարրերն ընդգծված են / փոխված գույնը:

Քայլ 3. միացրեք բաղադրիչները միմյանց

Շատ բաղադրիչներ ունեն կարճ գծեր, որոնք ուղղված են դեպի դուրս, տերմինալները: Բաղադրիչները միացնելու համար հարկավոր է լարերով կապեր ստեղծել բաղադրիչների միջև:

1. Սլաքը տեղափոխեք մարտկոցի վերին մասում գտնվող տերմինալ: Երբ դուք ճիշտ դիրքում եք կապ հաստատելու համար, հայտնվում է սև կետ: Այժմ քաշեք մետաղալարը դեպի վերին դիմադրության վերին մասը: Կրկին հայտնվում է մի սև կետ, և մետաղալարն ընկնում է դիրքի մեջ:

2. Մնացած բաղադրիչները միացրեք նման ձևով: Դուք պետք է ստանաք նման մի ամբողջական կառույց

Սկզբնական շրջանում ձեր էլեկտրամոնտաժը կարող է շատ գեղեցիկ չլինի: Այնուամենայնիվ, կապերը կատարելուց հետո դուք կարող եք լարերը և բաղադրիչները տեղափոխել առանց կապերը խզելու:

Քայլ 4. Բաղադրիչների համար սահմանեք արժեքներ

Սկզբում, յուրաքանչյուր բաղադրիչ գալիս է նախադրված եսքով, լռելյայն արժեքով, օրինակ՝ մարտկոցի լարումը դրված է 12 Վ-ի վրա: Կարող եք փոխել բաղադրիչի բոլոր արժեքները՝ ըս Ձեր սխեմայի պարամետրերի համապատասխան:

1. Կրկնակի սեղմեք բաղադրիչի վրա:

2. Ընտրեք VALUE

3. Փոխեք դրա արժեքը:

4. Սեղմեք OK:

Քայլ 5. Պահպանեք ձեր շղթան

Խնայեք ձեր աշխատանքը և հաճախակի պահպանեք Ձեր ֆայլը:

1. Ընտրեք File / Save:

2. Գործարկեք, սովորական ֆայլեր պահելու համար:

Քայլ 6. Կցեք Վոլտաչափը

Ձեր շղթայում լարմը չափելու համար կարող եք օգտագործել մեկ կամ ավելի Վոլտաչափ:

1. Վոլտաչափը ցուցիչի գործիքագոտուց քաշեք դեպի շրջանի պատուհան:

2. Քաշեք լարերը Վոլտաչափային տերմինալներից՝ ձեր շղթայի մեջ մտնելու համար, որի միջև ցանկանում եք չափել լարումը:

3. Ակտիվացրեք շղթան՝ սեղմելով EWB պատուհանի վերևի աջ անկյունում գտնվող հոսանքի անջատիչը:

Նշում է, որ գետնի միացումը, առանձնահատուկ դեր չի խաղում այս չափման մեջ: Վոլտաչափը միացված չէ հղման կետի: Այն գործում է շատ նման լաբորատորիայում եղած ձեռքի մուլտիմետրին: Կարող եք չափել շղթայի ցանկացած զույգ կետերի լարման տարբերությունները:

Քայլ 7. ♦ Փոփոխություններ և լրացումներ կատարել

Այժմ դուք ունեք շատ պարզ, բայց գործող միացում: Արդյունքում կարելի է կատարել որոշ փոփոխություններ և լրացումներ:

1. Շղթային ավելացրեք ամպերմետր՝ դիմադրությունների միջոցով հոսանքը չափելու համար:

2. Փոխեք դիմադրությունների արժեքները և դիտեք հոսանքների և լարման փոփոխությունները:

Ամպերմետրը կարող է միացվել՝ այն տեղադրելով մետաղալարերի գազաթին, որի միջոցով ցանկանում եք չափել հոսանքը: EWB- ն ավտոմատ կերպով կկատարի ճիշտ կապեր: Եթե համոզված չեք, որ դա արվել է ճիշտ, տեղափոխեք ամպերմետրի լարերը, նրանք պետք է տեղաշարժվեն:

Հիմնական գործիքների օգտագործումը

EWB- ն իր մեջ ներառում է մի շարք գործիքներ, ինչպիսիք են օսիլոսկոպը և ֆունկցիաների գեներատորը: Հետևյալը ներկայացնում է այս երկու գործիքների ներածությունը: Ֆունկցիաների գեներատորը համառոտ ուսումնասիրելու համար կառուցեք ներքևի շրջանը:

Նկար 2. Գործառույթի գեներատորը գծագրական ցուցասարքերով:

Ֆունկցիայի գեներատոր

1. Քաշեք գործառույթի գեներատորը շրջանի պատուհանի վրա:

2. Կրկնակի սեղմեք գործառույթի գեներատորի վրա: Այժմ կարող եք փոխել դրա պարամետրերը, ինչպիսիք են ալիքի ձևը, ազդանշանի ամպլիտուդը և ազդանշանի հաճախականությունը:

3. Ֆունկցիաների գեներատորն ունի երեք տերմինալ՝ «-», «ընդհանուր» և «+»: Միացրեք ընդհանուրը ցամաքային տերմինալին:

4. Ստացեք երկու կարմիր զոնդ barnուցանիշների գործիքագոտուց: Մետաղալարեք դրանք «+» և «-» տերմինալներով և ակտիվացրեք շղթան:

Այժմ դուք պետք է ունենաք երկու թարթող կարմիր լույս: Մի փոքր ավելի շատ տեղեկություններ ստանալու համար մենք կցենք երկրորդ տեսակի ցուցանիշները:

5. Ստացեք երկու վերձանված գծապատկերային ցուցասարքեր, որոնք կազմում են ցուցիչի գործիքագոտին:

6. graphածկագրերի ցուցիչներից յուրաքանչյուրի մեկ տերմինալը միացրեք գետնին, իսկ մյուս տերմինալները ֆունկցիաների գեներատորի «+» և «-» տերմինալներին:

7. Փորձ կատարեք ազդանշանի գեներատորի ալիքի ձևը և հաճախականությունը փոխելու հետ:

Օսիլոսկոպ

❖❖❖❖❖❖❖❖❖ Օսիլոսկոպը շատ ավելի հզոր գործիք է, քան գծագրական ցուցանիշը կամ նույնիսկ Վոլտաչափը: Դա կարող է ցույց տալ ձեզ ձեր շրջանի ազդանշանների ժամանակային կախվածությունը: EWB օսիլոսկոպը իրականի բավականին սերտ մոտավորացում է ապահովում: Այն ունի երկու անկախ մուտքային ալիք՝ A և B, արտաքին ձգանման և հողային միացման համար մուտք:

Նկար 3. EWB օսիլոսկոպի պատկերակը իր տերմինալներով:

Ձեր ազդանշանի գեներատորի էլքը դիտելու համար դուք կարող եք ավելացնել օսիլոսկոպ հենց ձեր ստեղծած շղթային:

1. Քաշեք օսիլոսկոպը շրջանի պատուհանի վրա և կրկնակի մատնագարկեք այն: Օսիլոսկոպն ունի չորս տերմինալ՝ երկու անկախ մուտքային ալիքների, ձգանման մուտքի և հողի միացման համար: Մուտքային ալիքները վոլտեր են զգում գետնի նկատմամբ: Քանի դեռ ձեր շղթային կցված է առնվազն մեկ ցամաքային տերմինալ, անհրաժեշտ չէ օսիլոսկոպի հողը միացնել: Մենք կքննարկենք այն հարցը, թե ինչպես է օսիլոսկոպը գործարկվում դասարանում: Այս պահին գործարկիչը թողեք ավտոմատ:

2. Միացրեք Ա ալիքը ֆունկցիայի գեներատորի «+» էլքին և ակտիվացրեք շղթան: Այժմ դուք պետք է ունենաք սինուս ալիք ձեր օսիլոսկոպի էկրանին:

3. Կտրուկ փոփոխություններ կատարեք ազդանշանի ամպլիտուդի և հաճախականության մեջ և ճշգրտորեն կարգավորեք զգայունությունն ու ժամանակի բազայի պարամետրերը այնպես, որ դուք դեռ պահեք ոսկրոսկոպի էկրանին ալիքի ձևի հեշտությամբ մեկնաբանվող պատկեր: Կարող է անհրաժեշտ լինել երբեմն վերագործարկել սիմուլյացիան:

Նկար 4. Ֆունկցիայի ազդանշաններն ուսումնասիրելու համար օսիլոսկոպի միջոցով:

4. Ֆունկցիաների գեներատորի վրա փոխհատուցումը փոխեք ամպլիտուդի կարգի արժեքի: Սա ազդանշանին ավելացնում է կայուն լարում: Դուք կտեսնեք, որ ոսցիլոսկոպի հետքը վեր է շարժվում (կամ ներքև): Դուք ունեք երկու տարբերակ `այն նորից կենտրոն տեղափոխելու համար:

5. Փոխեք «y դիրքը» այնպես, որ հետքը հետ գա կենտրոնում: Դա միշտ կարելի է անել, քանի դեռ օֆսեթը չափազանց մեծ չէ: (Օսիլոսկոպների մեծ մասը չի կարող առաջացնել ներքին օֆսեթ, որը շատ ավելի մեծ է, քան ամբողջական մասշտաբի ցուցադրման տիրույթը):

6. «y- դիրքը» վերադարձրեք զրոյի և ընտրեք «AC» - ը որպես մուտքային զուգակցման ռեժիմ: Այս ռեժիմում ազդանշանի DC բաղադրիչը հանվում է: EWB օսիլոսկոպը դա շատ լավ գիտի, բայց իրական գործիքները դժվարանում են տարբերակել DC- ն ու շատ դանդաղ տատանվող ազդանշանները: Գործնականում խուսափեք 100 Հց-ից պակաս ազդանշանային հաճախականությունների համար AC մուտքային ռեժիմից:


Օսիլոսկոպի ավելի մեծ պատկեր ստանալու համար փորձեք ընդարձակման կոճակը: Ընդլայնված ցուցադրման վրա դուք կգտնեք ուղղահայաց գծի երկու ցուցիչ: Տեղաշարժելով դրանք շուրջը ` դուք կարող եք չափել ցուցադրվող հետքերի վրա եղած կետերի ժամանակը և լայնությունը:

Երկու վարժություն

Հետևյալ վարժությունները նախատեսված են EWB- ի հզորությունը ցույց տալու համար: Առաջինում դուք կարող եք ուսումնասիրել, թե ինչ է տեղի ունենում, երբ LRC շղթան

քշվում է քառակուսի ալիքով: Նույնիսկ այս պարզ շղթան ցույց է տալիս wi դե վարքի շրջանակը՝ կախված բաղադրիչի արժեքներից և շարժիչի հաճախականությունից: EWB- և հնարավորություն է տալիս դա ուսումնասիրել գոնե որակապես: Երկրորդ վարժությունը հնարավորություն է տալիս կառուցել մի պարզ միացում՝ առանց շատ բան իմանալու, թե ինչպես են գործերը զարգանալու: Սա սինույացիոն ծրագրերի հիմնական առավելություններից մեկն է: Առանց մեծ մաթեմատիկայի կամ ապարատային ներդրումների, դուք կարող եք փորձել գաղափարներ և հարմարեցնել դրանք իրականությանը, անհրաժեշտության դեպքում:

LRC միացում

Հավաքեք ստորև ներկայացված շղթան և ակտիվացրեք: Նկարին նման մի բանի հասնելուց հետո: 4, փոխեք խոնավացման դիմադրության արժեքը:  Նայեք արժեքները 100W- ից 100kW: Կարո՞ղ եք բացատրել ձեր դիտարկումները:

Նկար 5. Քառակուսի ալիքով LRC շղթայի վարում:

Սահմանեք խոնավացման դիմադրությունը 100 Վտ: Այժմ սկանավորեք ֆունկցիայի գեներատորի հաճախականությունը 15 Հց-ից մինչև 25 Հց 1 Հց քայլերով: Շղթայի վարքը

կարծես կտրուկ փոխվում է հաճախականության շատ փոքր փոփոխությունների համար: Փորձեք պարզել, թե ինչու է դա տեղի ունենում:

Այս վարժությունում մենք օգտագործել ենք արտաքին ձգանք `օսիլոսկոպի պատկերը կայունացնելու համար: Դեռ կարող եք անհարմար համարել կարդալ շրջանակը: Փորձեք հետևյալը. Մասնագարկեքեք Վերլուծության / Վերլուծության ընտրանքներին (Ctrl Y): Մասնագարկեքեք Գործիքների ներդիրին և ընտրեք Օսիլոսկոպի տակ «Դադար յուրաքանչյուր էկրանին հետո»: Դրանից հետո կարող եք օգտագործել «Ռեգյումե» կոճակը `միաժամանակ մեկ օսիլոսկոպի էկրանով սիմուլյացիայի միջով անցնելու համար: Կայուն վարքագծին հասնելու համար կարող է պահանջվել մի շարք շրջանակներ

AC DC փոխարկում

Ինչ-որ կերպ դուք վերցրել եք այն տեղեկատվությունը, որ կան շղթայի տարրեր, որոնք հոսանք են փոխանցում մեկ ուղղությամբ և արգելափակում այն հակառակ ուղղությամբ: Նրանք անցնում են դիողի անունով: Ձեզ հարվածում է, որ դա կարող է օգտակար լինել AC լարումը, գուցե տրանսֆորմատորից, DC լարման վերափոխելու համար: Տեսնելու համար, թե արդյոք դա իրականում ձեզ ինչ-որ տեղ կհասցնի, ներքև թողեք հետևյալ շրջանը:

Նկար 6. Մինուսը շտկելու համար դիող օգտագործելը: Նկատի ունեցեք, որ մենք օգտագործել ենք Y - դիրքի օֆսեթ շրջանակի վրա՝ A և B ալիքների հետքերը բաժանելու համար:

Ըստ ամենայնի, պատմության մեջ կա որոշակի ճշմարտություն. Դիմադրության վրա դուք միայն դրական լարում ունեք, երբ մուտքային լարումը բացասական է դառնում, ելքային լարումը գրո է: Այնուամենայնիվ, դուք գիտակցում եք, որ դա այնքան էլ ձեր ուզածը չէ: Այն, ինչի հետևում եք, մի լարում է, որը ողջամտորեն հաստատուն է, և, իհարկե, ոչ թե մի բան, որը գրոյական է ժամանակի կեսից: Դուք այժմ հանկարծակի վերադարձ եք ունենում ձեր ֆիզիկայի ներածական դասընթացից: Այնտեղ նշվեց այս կոնդենսատորը: Ենթադրաբար, դա կարող է պահել գանձում: Միգուցե սա կարող է օգտագործվել լարման պահպանումն այն ժամանակահատվածներում, երբ դիողը հոսանքն արգելափակում է: Այսպիսով, հաջորդ քայլը կոնդենսատոր տեղադրելն է: Խնդիրն այն է, որ դուք չգիտեք, թե որքան մեծ պետք է լինի այն: Փող և տարածք խնայելու համար ցանկանում եք նվազագույնի հասցնել հզորությունը: Այս դեպքում սկսեք 10mF- ով և փոխեք արժեքը՝ տեսնելու համար, թե ինչից կարող եք խուսափել:

Նկար 7. Ուղղված սինուս ալիքի հարթեցում՝ օգտագործելով կոնդենսատոր:

Բավականին մեծ կոնդենսատորի միջոցով դուք կարող եք ստանալ DC լարման շատ փոքր ծածանքով: Այնուամենայնիվ, ձեզ անհրաժեշտ հզորությունը մի փոքր մեծ է, և լարումը ` 17 Վ: Երբ պատահում է, դուք իրականում ցանկանում էիք 8V- ին մոտ մի բան: Գործընկերներից մեկը առաջարկում է, որ սա ուղղելու համար օգտագործեք zener դիոդ: Դուք շատ համոզված չեք, բայց տպավորություն ունեք, որ սա մի տեսակ լարման կայունացուցիչ է: Այսպիսով, դուք գործիքագոտուց դուրս եք հանում զեներային դիոդ և փորձում եք որոշ ճշմարտանման կազմաձևեր: Գուցե այսպիսի մի բան:

Նկար 8. զեներային դիոդի օգտագործումը ` ցանկալի լարումը ստանալու համար: Շղթայի գծապատկերում տեսնում եք այն zener- ը, որը պիտակավորված է որպես BZV49-C8V2: Այս հատուկը ստանալու համար հարկավոր է կրկնակի սեղմել ընդհանուր zener- ի վրա և անցնել առկա «իրական» zener դիոդների ցուցակի միջով:

Սա այդքան էլ լավ չի ստացվում: Դուք նկատում եք, որ ժամանակի մի մասի համար դուք ունեք ցանկալի արժեքի անընդհատ լարում, բայց դրանց արանքում կան մեծ անկումներ: Դուք այնքան էլ լավ չեք հասկանում, ուստի օսիլոսկոպը օգտագործում եք ` ուսումնասիրելու համար, թե ինչ է կատարվում: Թողեք B պլիքը որտեղ կա, բայց տեղափոխեք A պլիքը ` կոնդենսատորի վրա լարումը չափելու համար: Օսիլոսկոպի նկարից այժմ բավականին պարզ է, թե ինչ է կատարվում: Քանի դեռ կոնդենսատորի լարումը 8,2 Վ-ից մեծ է, zener- ը լավ է աշխատում: Այնուամենայնիվ, երբ կոնդենսատորը արտանետվում է 8.2 Վ-ից ցածր, zener դիոդը չի կարող այն ավելի շատ դարձնել և դադարեցնում է լարման կայունացումը: Շղթան աշխատելու համար, կոնդենսատորի վրա լարումը պետք է անընդհատ 8,2 Վ-ից մեծ լինի: (2) մասում դուք տեսաք, որ դա

պահանջում է ավելի մեծ կոնդենսատոր: Այժմ կարող եք բարձրացնել հզորությունը այնպես, որ այն ունենա ճիշտ արժեք:

Նկար 8. Օսիլոսկոպի միջոցով շղթայում զանազան լարման ստուգման համար: A և B ալիքների համեմատությունն ավելի դյուրին դարձնելու համար պետք է երկու ալիքների համար զգայունությունը (y մասշտաբ) նույն արժեքի վրա դնել, իսկ y դիրքերը՝ զրո:

Կոնդենսատորի արժեքը ճշգրտելուց հետո ձեզ կարող է հետաքրքրել, թե իրականում որքանով է հաստատուն DC լարումը: $5V / div$ սանդղակով շեղումներ չեք նկատում: Երբ փորձում ես գնալ տ օ ավելի բարձր զգայունություն, հետքը շարժվում է էկրանից: Քանի որ ձեզ հետաքրքրում են միայն 8 Վ-ի հաստատուն արժեքի շուրջ տատանումները, կարող եք ձեր ալիքներից մեկը փոխել AC ռեժիմի: Սա հեռացնում է DC մասը և հնարավորություն է տալիս նայել փոքր առանձնահատկություններին:

Նկար 9. DC լարման վրա ծածկի չափի ստուգում: Նշենք, որ այստեղ մենք միացրել ենք երկու ալիքները նույն կետին: A-Channel-ը, որը դրված է $DC-5V / div$ -ի համար, վերահսկում է DC լարումները, B Channel-ը, որը տեղադրված է $AC-10mV / div$ -ի համար, փոքր ալիքին է նայում: Քանի որ դժվար է գործարկել գրեթե հաստատուն լարումից, մենք

օգտագործել ենք արտաքին ազդրի մուտքը՝ ուղղակիորեն մուտքային սինուսային ալիքի վրա ազդելու համար:

Շնորհավորում եմ Դուք պարզապես յուրացրել եք չափազանց օգտակար ծրագրաշարը: Հիշեք, որ չնայած EWB- ն նախատեսված է էլեկտրոնային շղթաների համար, շատ ջերմային և մեխանիկական խնդիրներ կարող են քարտեզագրվել համարժեք էլեկտրական շղթաների վրա և մոդելավորվել / լուծվել այս ծրագրաշարի միջոցով: